

Fabiana Raupp

**MODELO DE AUTOAVALIAÇÃO DO DESEMPENHO
AMBIENTAL PARA A AGROINDÚSTRIA – O CASO DA
INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA DO MATO GROSSO DO
SUL**

Tese submetida ao Programa de Pós
Graduação em Engenharia de Produção
da Universidade Federal de Santa
Catarina para a obtenção do Grau de
Doutora em Engenharia de Produção.
Orientador: Prof. Dr. Paulo Mauricio
Selig
Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Juan
Soriano-Sierra

Florianópolis
2012

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Raupp, Fabiana
MODELO DE AUTOAVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL PARA A
AGROINDÚSTRIA [tese] : O CASO DA INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA
DO MATO GROSSO DO SUL / Fabiana Raupp ; orientador, Paulo
Maurício Selig ; co-orientador, Eduardo Juan Soriano-
Sierra. - Florianópolis, SC, 2012.
213 p. ; 21cm

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção.

Inclui referências

1. Engenharia de Produção. 2. Desempenho Ambiental. 3.
Agroindústria. 4. Indústria Sucroalcooleira. I. Selig,
Paulo Maurício. II. Sierra, Eduardo Juan Soriano-. III.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-
Graduação em Engenharia de Produção. IV. Título.

Fabiana Raupp

**MODELO DE AUTOAVALIAÇÃO DO DESEMPENHO
AMBIENTAL PARA A AGROINDÚSTRIA – O CASO DA
INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA DO MATO GROSSO DO
SUL**

Esta tese de doutorado foi julgada e adequada para obtenção do Título de “Doutora em Engenharia de Produção”, e aprovado em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 21 de setembro de 2012.

Prof. Antonio Cezar Bornia, Dr.
Coordenador do Programa

Banca Examinadora:

Prof. Paulo Maurício Selig, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa
Catarina

Catia Regina de Carvalho Pinto,
Dra.
Universidade Federal de Santa
Catarina

Prof. Eduardo Juan Soriano-Sierra,
Dr.
Coorientador
Universidade Federal de Santa
Catarina

João Helvio de Righi de Oliveira,
Dr.
Universidade Federal de Santa
Maria

Gregório Jean Varvakis Rados, Dr.
Universidade Federal de Santa
Catarina

Mario Otávio Batalha, Dr.
Universidade Federal de São
Carlos

Este trabalho é dedicado aos meus amados pais que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando e incentivando, e ao amor da minha vida, que mesmo sendo uma decisão difícil, me “empurrou” para finalização da tese.

AGRADECIMENTOS

O meu maior agradecimento é ao “Todo Poderoso”, que com o seu poder e a minha fé fez com que eu concluísse esta etapa da minha vida, a qual sem Ele, nada seria possível. Os demais agradecimentos não serão por ordem de importância, mas para todos que estiveram comigo neste momento, contribuindo de alguma forma.

- Pai e Mãe: OBRIGADA por sempre me incentivarem a estudar e a buscar a felicidade. Obrigada por me apoiarem e estar sempre ao meu lado nas decisões e situações difíceis. Este ano foi muito gratificante por ter passado 7 meses junto com vocês recebendo todo o amor do mundo. Isso foi fundamental para minha melhora e para a conclusão do trabalho! Amo vocês!!
- Eriton: nem sei por onde começar a agradecer... agradecer por ter me aturado na fase mais difícil da minha vida, por ter me “empurrado” para Floripa, mesmo sabendo que a distância dói (e como dói...), agradecer por ter confiado que desta forma tudo se ajustaria para que tudo desse certo e que pudéssemos ser felizes! Te amo e quero aproveitar a oportunidade que esta vida nos deu para ser feliz ao seu lado!!
- Selig: muito obrigada por acreditar em mim, de abrir os meus olhos e me fazer buscar a solução de parte dos problemas. Obrigada pela paciência e confiança. Você foi e é mais do que um orientador, é um amigo.
- Vera: além de agradecer pela amizade e apoio, tenho que agradecer por ter me incentivado a procurar um co orientador para me ajudar a finalizar o trabalho e por sempre me dizer que eu estava com o trabalho praticamente pronto. Obrigada amiga!!!
- Sierra: somente uma pessoa iluminada como o senhor para me mostrar a luz no final do túnel. Muito obrigada por aceitar este desafio de me co orientar.
- Eliete: muito obrigada pela amizade, confiança e principalmente pela acolhida no seu apartamento. Sem esse apoio “logístico”, no início tudo seria mais difícil.
- Betina, Nice, Valesca e Dani: muito obrigada por me acolherem, me ouvirem e fazer com que a distância não fosse tão dolorida e me lembrarem de quanto gosto e preciso da amizade de vocês. O carinho e amor que existe entre nós não se mede, igual a música: “...Amor que eu nunca vi igual, Que eu nunca mais verei, Amor que não se pede, Amor que não se mede, Que não se repete...” (Cidade Negra).

Mas como todo amor, pode ser entre tapas e beijos também, onde os “tapas” servem para que possamos evoluir, pensar além de lembrar que somos únicas, com personalidades fortes, mas acima de tudo, somos amigas!!

- Renata e Sergio: obrigada pela amizade e carinho durante todo o tempo que nos conhecemos! Vocês foram muito mais que amigos, forma “mãe” e “pai”.
- Luiza: a família sempre torce pela gente, mas quero agradecer ao incentivo da prima “Márcia” que deve estar esperando eu dizer que quero ver ela escrevendo os agradecimentos da tese dela!! Você é uma vencedora, tenho muito orgulho de ser sua prima e comadre!!!
- NGS: Carol, Paula, Mauricio, Vivi e Hélio, muito obrigada pela companhia e amizade quando voltei a frequentar o laboratório. Foi muito bom ter vocês como colegas e amigos!
- Família: sei que todos sempre torceram por mim, por isso agradeço o carinho, o incentivo e a confiança de que eu conseguiria.

MUITO OBRIGADA aos professores Gregório, Batalha, João Helvio e Katia, que juntamente com os professores Selig e Sierra compuseram minha banca e trouxeram suas considerações e sugestões para a melhora do meu trabalho.

Finalizo agradecendo aos demais amigos que não foram citados (mas são tão importantes quanto), que participaram de alguma forma deste meu processo de doutoramento.

Quando você tem uma meta, o que era um obstáculo passa a ser uma das etapas do seu plano.

(Gerhard Erich Boehme)

RESUMO

A relação das empresas com o meio ambiente tem mostrado que os impactos ambientais resultantes das atividades produtivas estão comprometendo o futuro do planeta. A forma como as empresas veem as questões ambientais e planejam seu desenvolvimento é de extrema importância para a sua sobrevivência e a conservação do meio ambiente. Neste sentido, ter claro a importância do meio ambiente, sua preservação e a mensuração de seus impactos, passa a ser decisivo para a manutenção da empresa no mercado atual. Assim, o objetivo deste trabalho é propor um modelo de indicadores de desenvolvimento ambiental que possa ser aplicado na indústria sucroalcooleira. Para isso foi realizado um levantamento dos principais indicadores de desempenho ambiental e quais eram os impactos ambientais apresentados por estas empresas nos Relatórios de Impacto Ambiental, no estado do Mato Grosso do Sul. Com estas ações realizou-se um cotejamento dos indicadores para que eles suprissem a necessidade específica destas indústrias. Num segundo momento essas ações foram encaminhadas para as indústrias sucroalcooleiras que aprovaram sua aplicabilidade, e só então foi desenvolvida uma forma de avaliar estas ações, para isso utilizou-se como referência métodos encontrados na literatura. Das empresas escolhidas seguindo um critério de volume de produção, apenas 50% foram autorizadas a participar, mesmo assim, de posse desses resultados, fez-se um levantamento seguindo os critérios de sustentabilidade e constatou-se que a maioria das empresas analisadas possui os índices que as classificam como sustentáveis, e as que não possuem estão em busca da sustentabilidade.

Palavras-chave: Avaliação Ambiental. Indicadores de Desempenho. Indústria Sucroalcooleira.

ABSTRACT

The relationship between companies and the environment has shown that the environmental impacts of production activities are compromising the future of the planet. The way companies see environmental issues and plan their development is extremely important for their survival and conservation of the environment. In this sense, to be clear the importance of the environment, its preservation and measurement of their impacts, it becomes critical for maintaining the company in the current market. The objective of this work is to propose a model of environmental sustainability indicators that can be applied in the sugarcane industry. For this was a survey of the key indicators of environmental performance and environmental impacts which were submitted by these companies in the Environmental Impact Reports, in the state of Mato Grosso do Sul. With these actions there was a read back of the indicators so they compensate the specific needs of these industries. Secondly these actions were taken to the sugar and alcohol industries who approved their applicability, and then we developed a way to evaluate these actions, for it was used as reference methods in the literature. Of the companies chosen following a criterion for volume production, only 50% were allowed to participate nonetheless in possession of these results, we carried out a survey following sustainability criteria and found that most companies have analyzed the indices that qualify as sustainable, and those without are in pursuit of sustainability.

Keywords: Environmental Assessment. Performance Indicators. Sugarcane Industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma do Processo da Avaliação de Impacto Ambiental para projetos de grande porte e com grande potencial degradador.	43
Figura 2 - Principais etapas no planejamento e execução de um estudo de impacto ambiental	49
Figura 3 - Avaliação do Desempenho Ambiental – ADA.....	79
Figura 4 - Condução do estudo de caso.....	96
Figura 5 - Etapas do desenvolvimento da pesquisa.....	98
Figura 6 - Mapa de localização das unidades.....	106
Figura 7 - Escala para a avaliação /valoração da sustentabilidade do negócio.....	109
Figura 8 - A empresa possui registro/controle de índices de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)?	134
Figura 9 - A empresa possui registro/controle de consumo de substâncias que afetam a camada de ozônio?.....	135
Figura 10 - A empresa possui registro/controle da intensidade de emissão de gases poluentes?	136
Figura 11 - A empresa possui registro/controle da intensidade da geração de resíduos de efluentes?	137
Figura 12 - A empresa possui registro/controle da intensidade da geração de embalagens de agrotóxicos?.....	138
Figura 13 - A empresa possui tratamento de águas residuais?	139
Figura 14 - A empresa possui registro/controle da intensidade de utilização dos recursos hídricos?.....	140
Figura 15 - A empresa possui registro/controle da intensidade de utilização dos recursos florestais?	141
Figura 16 - A empresa possui registro/controle da intensidade de utilização de energia?.....	143
Figura 17 - A empresa possui registro/controle da quantidade de espécies ameaçadas que se encontram dentro das áreas da empresa ou influenciados por esta?.....	144
Figura 18 - A empresa possui conhecimento do valor monetário de multas significativas e o número de sanções não-monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais?.....	145
Figura 19 - A empresa reconhece os impactos ambientais resultantes do transporte?.....	147
Figura 20 - A empresa possui indicativa para minimizar os impactos ambientais resultantes do transporte de produtos, bens, materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores?	148

Figura 21 - A empresa possui iniciativas para mitigar os impactos ambientais gerados?.....	149
Figura 22 - A empresa possui indicativa de divulgação de informação ambiental, como informar em tempo hábil a todos que podem ser afetados por condições provocadas pela empresa que possam comprometer a saúde, a segurança ou o ambiente?	151
Figura 23 - A empresa mantém diálogos com as pessoas e comunidades afastadas?.....	152
Figura 24 - A empresa mantém como prática a realização de auditorias ambientais e divulgação de relatórios?	154
Figura 25 - A empresa possui uma Política Ambiental?.....	155
Figura 26 - A empresa possui algum tipo de trabalho com educação e conscientização ambiental?.....	156
Figura 27 - A empresa prepara os funcionários para emergências?.....	157
Figura 28 - A empresa avalia seu desempenho global, considerando o meio ambiente?	158
Figura 29 - A empresa possui alguma estratégia para o desenvolvimento ou aplicação de tecnologias ecologicamente equilibradas? Quais?	160
Figura 30 - A empresa possui controle operacional?.....	161
Figura 31 - A empresa possui conhecimento da consciência ambiental do seu consumidor?.....	162
Figura 32 - Durante todo o processo é utilizado algum tipo de substâncias químicas e tóxicas?	163
Figura 33 - Com a implantação da usina na região, existe alguma preocupação com a alteração da paisagem?.....	164
Figura 34 - Existe algum tipo de programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção de álcool?.....	166
Figura 35: Empresa A	168
Figura 36: Empresa B	169
Figura 37: Empresa C	169
Figura 38: Empresa D	170
Figura 39: Empresa E.....	171
Figura 40: Empresa F.....	172
Figura 41: Empresa G	173
Figura 42: Empresa H	174
Figura 43: Empresa I.....	175
Figura 44: Empresas J e K	176

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Evolução na preocupação ambiental	36
Quadro 2 - Critérios utilizados para avaliar os sistemas AIA e AAE ...	45
Quadro 3 - <i>Checklist</i> da garantia de qualidade dos indicadores de sustentabilidade empregados em relatórios de AAE	46
Quadro 4 - Características, potencialidades e limitações dos principais métodos para avaliação de Impactos Ambientais.....	51
Quadro 5 - Quadro comparativo dos indicadores.....	61
Quadro 6 - Benefícios para a empresa, o processo industrial e o produto	65
Quadro 7 – Principais questões em destaque na literatura sobre o etanol de cana.....	66
Quadro 8 - Principais indicadores ambientais da OECD	70
Quadro 9 - Indicadores utilizados na Avaliação de Desempenho Ambiental.....	79
Quadro 10 - Comparação entre os indicadores de sustentabilidade ambiental e os impactos ambientais apresentados pelos EIAs	82
Quadro 11 – Comparação entre os critérios ambientais pesquisados e a pesquisa bibliométrica.....	85
Quadro 12 - Métodos, requisitos e características principais	96
Quadro 13 - Impactos da cultura canavieira nos meios físicos e bióticos	102
Quadro 14 - Indicador e pontuação	109
Quadro 15 - Áreas e perguntas que foram encaminhadas para as empresas e sua fonte.....	111
Quadro 16 – Critérios e pontuação.....	114
Quadro 17 - Faixas de sustentabilidade do MAIS.....	115
Quadro 18 - Faixas de sustentabilidade proposta	115
Quadro 19 – Critérios de verificação da qualidade dos indicadores ambientais propostos por Donnelly et. al (2008), comparados com os indicadores MADA	118
Quadro 20 – Critérios de verificação da qualidade dos indicadores ambientais propostos por Ezequiel (2010), comparados com os indicadores MADA	124
Quadro 21- Respostas dadas pelas empresas por critério avaliado	130
Quadro 22 - A empresa possui registro/controle de índices de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)?.....	134
Quadro 23 - A empresa possui registro/controle de consumo de substâncias que afetam a camada de ozônio?.....	135

Quadro 24 - A empresa possui registro/controle da intensidade de emissão de gases poluentes?	136
Quadro 25 - A empresa possui registro/controle da intensidade da geração de resíduos de efluentes?	137
Quadro 26 - A empresa possui registro/controle da intensidade da geração de embalagens de agrotóxicos?	138
Quadro 27 - A empresa possui tratamento de águas residuais?	139
Quadro 28 - A empresa possui registro/controle da intensidade de utilização dos recursos hídricos?	140
Quadro 29 - A empresa possui registro/controle da intensidade de utilização dos recursos florestais?	142
Quadro 30 - A empresa possui registro/controle da intensidade de utilização de energia?	142
Quadro 31 - A empresa possui registro/controle da quantidade de espécies ameaçadas que se encontram dentro das áreas da empresa ou influenciados por esta?	143
Quadro 32 - A empresa possui conhecimento do valor monetário de multas significativas e o número de sanções não-monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais?	146
Quadro 33 - A empresa reconhece os impactos ambientais resultantes do transporte?	146
Quadro 34 - A empresa possui indicativa para minimizar os impactos ambientais resultantes do transporte de produtos, bens, materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores?	148
Quadro 35 - A empresa possui iniciativas para mitigar os impactos ambientais gerados?	150
Quadro 36 - A empresa possui indicativa de divulgação de informação ambiental, como informar em tempo hábil a todos que podem ser afetados por condições provocadas pela empresa que possam comprometer a saúde, a segurança ou o ambiente?	151
Quadro 37 - A empresa mantém diálogos com as pessoas e comunidades afetadas?	152
Quadro 38 - A empresa mantém como prática a realização de auditorias ambientais e divulgação de relatórios?	154
Quadro 39 - A empresa possui uma Política Ambiental?	155
Quadro 40 - A empresa possui algum tipo de trabalho com educação e conscientização ambiental?	156
Quadro 41 - A empresa prepara os funcionários para emergências? ...	157
Quadro 42 - A empresa avalia seu desempenho global, considerando o meio ambiente?	158

Quadro 43 - A empresa possui alguma estratégia para o desenvolvimento ou aplicação de tecnologias ecologicamente equilibradas? Quais?	160
Quadro 44 - A empresa possui controle operacional?.....	161
Quadro 45 - A empresa possui conhecimento da consciência ambiental do seu consumidor?	162
Quadro 46 - Durante todo o processo é utilizado algum tipo de substâncias químicas e tóxicas?	163
Quadro 47 - Com a implantação da usina na região, existe alguma preocupação com a alteração da paisagem?	164
Quadro 48 - Existe algum tipo de programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção de álcool?	166
Quadro 49: I – Inexistência do indicador	176
Quadro 50: Indicadores 100% implantados	178
Quadro 51: Nova classificação.....	178
Quadro 52 – Resultados da pesquisa	181

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAE – Avaliação Ambiental Estratégica
ACV – Análise de Ciclo de Vida
ADA – Avaliação de Desempenho Ambiental
AIA – Avaliação de Impacto Ambiental-
APP – Área de Preservação Permanente
BIOSUL – MS Associação dos produtores de bioenergia do Mato Grosso do Sul
CERES – *Coalition for Environmentally Responsible Economies ou Princípios de Valdez*
DJSI – *Dow Jones Sustainability Index*
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
EIS – Environmental Impact Statement
EPA – Environmental Protection Agency, US – Agência Proteção Ambiental Americana
ESB – *Ecosystem Services Benchmark*
GAIA – Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais
GEE – Gases de Efeito Estufa
GRI – *Global Reporting Initiative*
IAIA – *International Association for Impacts Assessment*
ICA – Indicador de Condição Ambiental
IDA – Indicador de Desempenho Ambiental
IDG – Indicador de Desempenho de Gestão
IDO – Desempenho Operacional
MADA – Modelo de Avaliação Ambiental da Agroindústria
MAIS – Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia
OECD – *Organization for Economic Cooperation and Development* - Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
UDOP– União dos produtores de bioenergia
UNFCCC – *United Nations Framework Convention on Climate Change*
ÚNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	25
1.1 OBJETIVOS	29
1.1.1 Objetivo Geral.....	29
1.1.2Objetivos Específicos	30
1.2 JUSTIFICATIVA TEÓRICA.....	30
1.3CONTRIBUIÇÃO.....	32
1.4ORIGINALIDADE	33
1.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	33
1.6ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO	34
2.1. AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL	38
2.1.1 Estudo de Impacto Ambiental e Relatório do Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA.....	47
2.2 AIA NA INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA.....	55
2.3. INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL	58
2.3.1 Principais indicadores ambientais – OECD	69
2.3.2 Global Reporting Initiative - GRI	70
2.3.3 Princípios CERES	73
2.3.4 Índice de Sustentabilidade Dow Jones (Dow Jones Sustainability Index - DJSI).....	74
2.3.5 Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade – MAIS	75
2.3.6 Método GAIA – Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais	76
2.3.7 Agência de Proteção Ambiental Americana (Environmental Protection Agency, US – EPA).....	77
2.3.8 ISO 14031 – Avaliação de Desempenho Ambiental – ADA	78
2.5.9 Comparação entre os indicadores de desempenho ambiental e os impactos ambientais apresentados pelos EIAs.....	81
3.1 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA	93
3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	93
3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	94
3.3.1 Pesquisa bibliográfica e documental	95
3.3.2 Desenvolvimento do modelo.....	95
3.3.3 Estudo de caso.....	95
3.3.4 Método de coleta de dados	97
3.3.5 Método de análise dos dados.....	98
4. O MODELO DE ANÁLISE PROPOSTO PARA A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL.....	99

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO E SUA RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE	99
4.1.2 A Indústria Sucroalcooleira no Mato Grosso do Sul.....	104
4.2 A PROPOSTA	107
4.3 MÉTODO DE OBTENÇÃO DOS DADOS.....	107
4.3.1 Caracterização da população da amostra, seleção da amostra e definição do tamanho.....	107
4.3.2 Elaboração do questionário.....	108
4.3.3 O Método utilizado	108
4.4 DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES E DA FAIXA DE SUSTENTABILIDADE DO MODELO DE AUTOAVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL DA INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA – MADA.....	110
5. APLICAÇÃO DO MODELO.....	117
5.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	117
5.1.1 A empresa possui registro/controlado de índices de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)?.....	133
5.1.2 A empresa possui registro/controlado de consumo de substâncias que afetam a camada de ozônio?	134
5.1.3 A empresa possui registro/controlado da intensidade de emissão de gases poluentes?.....	135
5.1.4 A empresa possui registro/controlado da intensidade da geração de resíduos de efluentes?	136
5.1.5 A empresa possui registro/controlado da intensidade da geração de embalagens de agrotóxicos?.....	138
5.1.6 A empresa possui tratamento de águas residuais?	139
5.1.7 A empresa possui registro/controlado da intensidade de utilização dos recursos hídricos?	140
5.1.8 A empresa possui registro/controlado da intensidade de utilização dos recursos florestais?	141
5.1.9 A empresa possui registro/controlado da intensidade de utilização de energia?.....	142
5.1.10 A empresa possui registro/controlado da quantidade de espécies ameaçadas que se encontram dentro das áreas da empresa ou influenciados por esta?.....	143
5.1.11 A empresa possui registro/controlado de materiais usados por peso ou volume de adubos e agrotóxicos utilizados?	144
5.1.12 A empresa possui conhecimento dos impactos ambientais causados pela sua atividade?.....	144

5.1.13 A empresa possui conhecimento do valor monetário de multas significativas e o número de sanções não-monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais?	145
5.1.14 A empresa reconhece os impactos ambientais resultantes do transporte?	146
5.1.15 A empresa possui indicativa para minimizar os impactos ambientais resultantes do transporte de produtos, bens, materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores?	147
5.1.16 A empresa possui algum tipo de investimento e gastos com proteção ambiental?	148
5.1.17 A empresa possui iniciativas para mitigar os impactos ambientais gerados?	149
5.1.18 A empresa possui indicativa de divulgação de informação ambiental, como informar em tempo hábil a todos que podem ser afetados por condições provocadas pela empresa que possam comprometer a saúde, a segurança ou o ambiente?	150
5.1.19 A empresa mantém diálogos com as pessoas e comunidades afetadas?	151
5.1.20 A alta administração está preocupada com os princípios ambientais da empresa?	153
5.1.21 A empresa mantém como prática a realização de auditorias ambientais e divulgação de relatórios?	153
5.1.22 A empresa possui uma Política Ambiental?	154
5.1.23 A empresa possui algum tipo de trabalho com educação e conscientização ambiental?	155
5.1.24 A empresa prepara os funcionários para emergências?	156
5.1.25 A empresa avalia seu desempenho global, considerando o meio ambiente?	157
5.1.26 A empresa possui alguma estratégia para o desenvolvimento ou aplicação de tecnologias ecologicamente equilibradas? Quais?	159
5.1.27 A empresa possui controle operacional?	160
5.1.28 A empresa possui conhecimento da consciência ambiental do seu consumidor?	161
5.1.29 Durante todo o processo é utilizado algum tipo de substâncias químicas e tóxicas?	162
5.1.30 Com a implantação da usina na região, existe alguma preocupação com a alteração da paisagem?	163
5.1.31 A empresa se preocupa com a compactação do solo e o uso de adubos e herbicidas?	164

5.1.32 Existe algum tipo de programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção de álcool?.....	165
5.1.33 A empresa se preocupa com a emissão de fuligem?	166
5.2 ANÁLISE POR EMPRESA	167
5.2.1 Empresa A.....	167
5.2.2 Empresa B.....	168
5.2.3 Empresa C.....	169
5.2.4 Empresa D.....	170
5.2.5 Empresa E.....	171
5.2.6 Empresa F.....	171
5.2.7 Empresa G.....	172
5.2.8 Empresa H.....	173
5.2.9 Empresa I.....	174
5.2.10 Empresas J e K.....	175
5.3 Análise geral dos resultados.....	176
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	181
6.1 ANÁLISE CRÍTICA DO MODELO PROPOSTO	182
6.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	184
REFERÊNCIAS.....	187
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO TESTE	199
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO	205

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas vem se acompanhando um aumento na preocupação com o meio ambiente e no debate sobre o tema sustentabilidade, motivado por questões que afetam a todos, tais como o aquecimento global, aumento dos preços dos alimentos, escassez de combustíveis, entre outros. O cidadão comum tinha dificuldade em entender como todos esses assuntos podem afetar a sua vida, mas está começando a perceber que alguma coisa precisa ser feita, e rápido. Isso faz com que o tema sustentabilidade não seja mais apenas um assunto da academia, das empresas ou dos governos, mas um assunto tratado por todas as pessoas (ABIQUIM, 2008).

A indústria sucroalcooleira, segundo Neves (2009), mostra que a produção brasileira de álcool da cana é um bom exemplo de produção sustentável de biocombustíveis. Em termos de balanço energético, há uma relação positiva entre a energia consumida no processo produtivo e a energia disponibilizada, sendo a relação de energias para o etanol de beterraba de 1,9 e para o etanol de cana de 8,2. Ao mesmo tempo, as reduções de carbono proporcionadas são aproximadamente de 2,7 toneladas de CO_2/m^3 de etanol anidro e 1,9 tonelada de CO_2/m^3 de etanol hidratado produzido e consumido.

Para que esta produção sustentável seja realmente alcançada, a proteção ambiental deixou de ser uma questão exclusiva da produção para tornar-se uma questão gerencial nas empresas, passando a ser contemplada na estrutura organizacional e interferindo no planejamento estratégico. Desta forma, se tornou uma atividade importante na organização da empresa, sendo considerada nas atividades rotineiras, na discussão dos cenários alternativos e na consequente análise de sua evolução, até na geração de políticas, metas e planos de ação. É nesse momento que a preocupação com o meio ambiente torna-se um valor da empresa, como um dos objetivos principais a ser perseguido pelas organizações (DONAIRE, 1999).

Conforme o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS, 2006), no passado, as pessoas não se preocupavam com as questões ambientais, os resíduos gerados pelas empresas eram despejados na água, no ar ou no solo, sem controle, não existindo nas empresas a preocupação ambiental e a figura de um responsável pelo meio ambiente.

Com o crescimento e a diversificação das atividades produtivas e o consequente aumento da geração de resíduos, os órgãos ambientais

passaram a solicitar das empresas o Licenciamento Ambiental, bem como o controle e o tratamento de suas emissões atmosféricas, resíduos sólidos e efluentes líquidos. Isso fez com que as empresas começassem a melhorar seu desempenho ambiental, reduzindo emissões e trabalhando, internamente e externamente à empresa, a imagem da responsabilidade ambiental.

A partir disso e da constatação de que alguns recursos naturais não são inesgotáveis e, conscientes de que não é possível continuar com o crescimento econômico sem considerar a variável do meio ambiente, se abrem frentes para a busca de soluções alternativas para o sistema produtivo, ou seja, a busca pela sustentabilidade.

O setor sucroalcooleiro está consciente de sua necessidade de mudança para conseguir integrar homem e meio ambiente. Como ações concretas e relevantes, podem-se citar (UDOP, 2010; UNICA, 2008):

- Emissões de gases de impacto global: devido ao elevado rendimento fotossintético na produção da cana-de-açúcar e o processo eficiente para a conversão em bicomcombustível, à utilização do etanol obtido dessa matéria-prima permite reduzir as emissões de gases de efeito estufa, em comparação com o uso do combustível fóssil. Sendo este um dos aspectos mais importantes na questão climática;
- Uso de recursos hídricos e disposição de efluentes em recursos hídricos: em relação ao uso de recursos hídricos na plantação da cana-de-açúcar, o Brasil é privilegiado, pois as condições climáticas e o regime de chuvas permitem que a cultura se desenvolva sem irrigação, principalmente na região Centro-Sul e na maior parte do Centro-Oeste, sendo utilizada apenas no Nordeste, para garantir a brotação. Na questão do processo industrial, o consumo de água ocorre em quatro momentos: na lavagem da cana; nos condensadores na evaporação e vácuos; no resfriamento de dornas; e nos condensadores de álcool. Para minimizar o consumo nestas etapas, está sendo realizada a reutilização e o fechamento de circuitos e mudanças no processo, como limpeza a seco e a redução da lavagem da cana, fazendo com que a captação de água seja reduzida consideravelmente;
- Disposição de efluentes: os principais efluentes líquidos observados são apresentados na forma de água de lavagem da cana (o tratamento é a decantação e lagoas de estabilização), água dos condensadores (tratada nos tanques de resfriamento

com recirculação ou lançamento), água de resfriamento de condensadores de álcool (tratada nos tanques de resfriamento para retorno ou lançamento) e a vinhaça e águas residuais (que são aplicadas na lavoura da cana);

- Uso de defensivos agrícolas: na produção da cana são usados regularmente produtos químicos como inseticidas, fungicidas, herbicidas e agentes maturadores ou retardadores de florescimento, em níveis que podem ser considerados baixos em comparação a outros cultivos. Isso, devido a procedimentos de combate às doenças, principalmente pela seleção de variedades resistentes, programa de melhoramento genético e utilização de métodos biológicos;
- Mudança do uso da terra e desmatamento da Amazônia: as emissões de gases de efeito estufa estão sendo associadas à mudança no padrão do uso do solo, com perda da cobertura original quando transformados em canaviais, além do processo indireto de desmatamento causado pela ocupação das áreas de pastagens pela cana, que faz com que os rebanhos sejam transferidos para as fronteiras agropecuárias. Essas questões geram muitas discussões, pois a expansão da lavoura canavieira tem ocorrido basicamente em áreas que eram ocupadas por pastagens de baixa produtividade ou culturas anuais destinadas em grande parte para a exportação, como a soja.

Convém ainda salientar os estudos de Sabadin e Gonçalves (2005), que afirmam que os impactos ambientais ligados à atividade canavieira ainda não foram amplamente estudados, mas os principais problemas estão relacionados à queima da palha da cana, que gera os gases de efeito estufa.

Sob o mesmo ponto de vista, Manfinato e Rocha (2010) afirmam que é necessário que o setor sucroalcooleiro perceba a importância da questão ambiental e a sua utilidade, tanto do ponto de vista de uma proteção dos recursos para uma agricultura sustentável, quanto para do ponto de vista dos países potencialmente compradores do álcool brasileiro. Como exemplo, o autor cita a Europa, que tem se dedicado na produção de álcool de biomassa, já existindo postos fornecendo este combustível. O álcool por eles fabricado é oriundo da beterraba, sendo que este não tem o potencial de substituição da frota de automóveis a gasolina e diesel da Europa potencial este, o que a cana já tem. Por isso, o setor canavieiro brasileiro precisa ficar atento às questões ambientais,

pois o consumidor europeu “*boicota nas ruas os produtos que não aprova*” (MANFINATO e ROCHA, 2010: 2).

Neves (2009) corrobora dizendo que nessa nova ótica da sustentabilidade, todos os agentes, do sistema agroindustrial da cana, em conjunto com governos e sociedade, precisam divulgar a imagem sustentável do álcool brasileiro perante o mundo, com uma afirmação de imagem do combustível limpo e a valorização do produto nacional. Para ele, deve-se focar nos seguintes itens ao divulgar o combustível brasileiro:

- Reduz a dependência dos países com relação ao petróleo importado e escasso;
- Estimula a adoção de tecnologias limpas;
- Garante um sistema de produção sustentável, com balanço energético elevado;
- Permite a co-geração de energia limpa;
- Gera créditos de carbono;
- Promove a inclusão de pequenos agricultores com remuneração adequada;
- Tem capacidade de honrar contratos de longo prazo.

Essa tendência da busca pela sustentabilidade das indústrias do setor sucroalcooleiro já pode ser verificada através do Protocolo Verde, ou Protocolo Agro Ambiental, que foi firmado com o Governo de São Paulo em 2007. Neste protocolo, a indústria canavieira do Estado se compromete a antecipar a eliminação da prática tradicional da queima manual da cana pela mecanizada, de 2021 para 2014. Com um ano de assinatura do Protocolo, a área colhida sem uso de fogo aumentou 60%. Até outubro de 2008, 154 das 178 usinas de açúcar e etanol do Estado de São Paulo haviam assinado o Protocolo (UNICA, 2008).

Conforme este Protocolo Agro Ambiental do Setor Sucroalcooleiro Paulista, pode-se verificar que das 10 cláusulas que os produtores e a indústria de cana-de-açúcar devem atender, quatro delas falam sobre a eliminação da queimada durante a colheita, uma sobre a proteção da mata ciliar, uma sobre a proteção das nascentes de água das áreas rurais do empreendimento, uma sobre a implementação do Plano Técnico de Conservação do Solo, uma sobre o Plano Técnico de Conservação de Recursos Hídricos, uma sobre as práticas de descarte de embalagens vazias de agrotóxico e, uma sobre a adoção de boas práticas destinadas a minimizar a poluição atmosférica de processos industriais e

otimizar a reciclagem e o reuso adequado dos resíduos gerados na produção de açúcar e etanol.

A partir disso, percebe-se que a maior preocupação está focada na produção da cana-de-açúcar, ficando apenas um dos itens voltados para a área industrial.

Além deste Protocolo, a UNICA (União da Indústria de Cana-de-Açúcar) possui o relatório socioambiental, lançado com informações de 2007/08, onde é possível verificar que as empresas associadas realizaram 618 projetos voltados para as áreas social, ambiental, cultural, educativa, esportiva e de saúde, beneficiando 480 mil pessoas, com investimentos totalizados em mais de R\$ 160 milhões (UNICA, 2008).

Desta forma, este trabalho visa contribuir para integração do conceito de desempenho ambiental ao processo de produção da indústria sucroalcooleira; já que se entende que muito mais pode ser feito para melhorar o desempenho ambiental da indústria do que apenas adotar boas práticas destinadas a minimizar a poluição atmosférica de processos industriais e otimizar a reciclagem e o reuso adequado dos resíduos gerados na produção de açúcar e etanol.

Neste cenário, baseado na produção ambientalmente correta, um dos problemas encontrados é a falta de ferramentas gerenciais que possam integrar a gestão ambiental com foco gerencial e com o foco industrial, para auxiliar no gerenciamento dos processos.

Assim, pode-se determinar a pergunta de pesquisa como sendo: Como integrar a área de processo e da produção agrícola da indústria sucroalcooleira, a um sistema que verifique o desempenho ambiental? Pode a avaliação do desempenho ambiental melhorar a competitividade da indústria sucroalcooleira?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um modelo de autoavaliação do desempenho ambiental da agroindústria da cana, que considerem um processo contínuo de diagnóstico, análise e melhoria.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Adaptar indicadores de desempenho ambiental para as indústrias sucroalcooleiras;
- Cotejar os indicadores da pesquisa bibliográfica com os advindos dos Relatórios de Impactos Ambientais.

1.2 JUSTIFICATIVA TEÓRICA

Dentro do contexto, de produtos ambientalmente corretos, a concepção de fábrica verde não se reflete apenas às empresas que tenham fábricas que utilizam energia solar e que façam captação de água. A preocupação deve ser também com o produto que é fabricado e também com o rastro de carbono que o produto deixa quando é utilizado ou consumido. Como exemplo Esty (2008) cita a fábrica da Ford, onde foi contratado um projetista ecologista que transformou a fábrica num modelo de eficiência ambiental, com painéis solares e células combustíveis, mas não se preocupou com a poluição gerada pelos veículos. Este é o verdadeiro problema da Ford, os veículos com grande consumo de gasolina que acabam contribuindo para o aquecimento global com suas emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE. Para os ambientalistas, a Ford só será uma fábrica verde depois de realizar mudanças reais e sustentáveis na eficiência do consumo de combustível e nas emissões de gases de efeito estufa de seus veículos produzidos (ESTY, 2008).

Ao contrário da idéia da Ford, a Toyota investiu na tecnologia híbrida, entre motores à combustão e elétricos, se destacando neste setor de proteção ao meio ambiente. Para ter decisões acertadas, as empresas precisam saber onde são vulneráveis e atacar nesta área, como diz Esty (2008: 226), “as empresas precisam enxergar a floresta e não apenas as árvores”.

Seguindo esta tendência, Grigg e colaboradores (2009) dizem que um grande incentivador das empresas à valorizar a biodiversidade e os serviços ambientais é o setor financeiro, já que este diretamente pode mostrar os riscos empresariais. Isso pode ser feito através da quantificação dos riscos e oportunidades. É importante, pois, se para a sociedade a perda da biodiversidade é um grande problema, para as empresas essas perdas são maiores ainda, já que ela muitas vezes pode ser sua matéria-prima, especialmente as que possuem cadeias de suprimentos agrícolas.

Ainda conforme os autores, o declínio da biodiversidade e dos serviços ambientais¹ cada vez mais evidencia que os riscos e oportunidades de negócios não estão desvinculados dos riscos à reputação, da segurança de suprimentos e do cumprimento de normas legais.

A crise financeira de 2008 e os problemas relacionados ao meio ambiente, fez com que as empresas começassem a pensar em seus riscos, o que inclui as fontes de matéria-prima (biodiversidade). Isso trouxe evidências que muitas empresas não possuem instrumentos para gerenciar os riscos que incidem sobre a biodiversidade e os serviços ambientais, que tem impactos diretos e tangíveis sobre o desempenho financeiro, os riscos a reputação e os compromissos de longo prazo dos investidores.

De certa maneira, a forma como as empresas sofrem e interferem na biodiversidade e nos serviços ambientais ainda não é clara, mas se sabe que há a carência de ferramentas eficazes que permitam avaliar esse risco (GRIGG *et al.*, 2009).

As empresas consideram os serviços ambientais como garantidos, como se fossem gratuitos, no entanto, as recentes pressões sobre o uso dos recursos naturais apontam que no futuro esses serviços começarão a ter seu preço ou, pior ainda, deixarão de existir, o que será um profundo impacto sobre as estratégias e as avaliações de empresas que atuam em setores de alto risco.

Diante destes fatos, e analisando o Estado do Mato Grosso do Sul, onde a pesquisa ocorreu, pode-se perceber que ele também depende do meio ambiente, já que se trata de um Estado que tem como característica a agroindústria e a pecuária. Nos últimos anos, o Estado vem sofrendo uma mudança em sua economia. A paisagem, que era predominantemente de soja, está cedendo lugar para o cultivo da cana-de-açúcar. O número de empresas sucroalcooleiras implantadas no Estado saiu de 9 para 22.

Conforme estes dados e a atual tendência ambiental justifica-se a elaboração deste trabalho com a finalidade de verificar se as empresas

¹ Os serviços ambientais são os benefícios que se obtêm dos ecossistemas, como por exemplo: água doce, madeira, regulação climática, recreação, proteção contra desastres naturais e controle de erosão. Uma empresa depende de um serviço ambiental se esse serviço funciona como um insumo ou se ele permite, beneficia ou influencia as condições ambientais necessárias para o sucesso ou desempenho empresarial, e ela exerce impacto se afeta a quantidade ou qualidade deste serviço (GRIGG *et al.*, 2009).

estão considerando a problemática ambiental e se estão incorporando alguns dos conceitos de preservação e conservação para continuarem no mercado. Mais precisamente, este trabalho terá foco exclusivamente no desempenho ambiental, pois as empresas em geral não possuem uma visão (definição) clara do que tratam esses termos. No caso das indústrias sucroalcooleiras, em vários trabalhos publicados na literatura, a questão ambiental é vinculada a substituição da colheita manual pela mecanizada. Outras empresas se dizem ambientalmente sustentáveis pela simples plantação de mudas de árvores. Mas o problema vai muito além disso, tem-se a compactação do solo, a utilização de agrotóxicos, a mudança no clima da região e outros aspectos que serão abordados no trabalho, que pretende avaliar todos estes aspectos diferenciados desta cultura em relação ao seu desempenho ambiental. (GIRARDIM 2010)

No levantamento dos modelos de sustentabilidade ambiental estudados, indicadores ambientais da OECD, os indicadores do GRI, *Dow Jones*, Indicadores MAIS, o Método GAIA, os Princípios de Valdez (CERES), os indicadores da Agência Proteção Ambiental Americana (*Environmental Protection Agency, US – EPA*), ou da ISO 14031 que trata da Avaliação de Desempenho Ambiental, algumas limitações foram percebidas que prejudicam a avaliação adequada do desempenho ambiental. Entre elas se destacam a ausência de orientações no modo de como identificar e avaliar os principais aspectos de desempenho ambiental, visto que deverá ser aplicado no setor agroindustrial, e como desenvolver indicadores específicos que possam ser aplicados nas indústrias sucroalcooleiras.

Partindo disso, é que este trabalho pretende desenvolver o modelo de autoavaliação de desempenho ambiental que considere as características das agroindústrias, em especial das indústrias sucroalcooleiras. Com a disponibilidade de um modelo, onde as empresas possam autoavaliar o seu desempenho ambiental, elas poderão passar para um próximo passo, que seria a certificação ambiental, o que abriria mais mercado para as exportações.

1.3 CONTRIBUIÇÃO

A contribuição científica proposta neste trabalho é a elaboração de um modelo para autoavaliação do desempenho ambiental específico para as empresas sucroalcooleiras. Neste modelo, devem ser apontados itens importantes para essas empresas focarem seus esforços ambientais, os quais garantissem sua sustentabilidade ambiental.

Mesmo havendo vários modelos que avaliam a sustentabilidade ambiental, este modelo específico será uma forma que as empresas sucroalcooleiras verifiquem o seu desempenho e comparem com outras do mesmo setor, pois este leva em conta suas particularidades, o que pode melhorar a competitividade.

O modelo contribui frente aos modelos existentes pela sua especificidade, por ser formulado para a realidade das indústrias sucroalcooleiras, já que, como poderá ser verificado no decorrer do trabalho, nenhum dos indicadores pesquisados conseguiria avaliar a realidade destas empresas de forma abrangente como também pontual.

1.4 ORIGINALIDADE

O setor do agronegócio no Brasil está em pleno desenvolvimento, ligado a ele têm-se as preocupações ambientais e as exigências impostas por outros países no mercado de exportação. Os indicadores de desempenho ambiental podem ser aplicados a todas as empresas que desejam mensurar seu nível de comprometimento ambiental. Dessa forma existem vários indicadores disponíveis, específicos para cada empresa.

Neste sentido, o presente trabalho pretende desenvolver um modelo de indicadores de sustentabilidade ambiental que seja aplicável nas agroindústrias, em específico as indústrias sucroalcooleiras do Estado do Mato Grosso do Sul, para que facilite a visualização dos aspectos que interferem neste setor, sua forma de medida e o grau de sustentabilidade ambiental.

Este modelo, que será composto de diretrizes para autoavaliação do desempenho ambiental, irá condensar vários indicadores de desempenho ambiental já existentes, além de se adaptar com a realidade das empresas sucroalcooleiras do Estado do Mato Grosso do Sul. Assim, terá caráter inovador, pois trará melhorias, possibilitando que empresas do mesmo setor possam comparar seus índices e buscar sempre a melhoria na sustentabilidade ambiental, além de poder servir como uma ferramenta para os órgãos ambientais.

1.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Esta pesquisa foi limitada pela pouca publicação sobre o setor sucroalcooleiro no Estado do Mato Grosso do Sul, principalmente no que se refere a indicadores de desempenho ambiental. Outra limitação foi que somente 11 das 22 empresas instaladas no Estado se dispuseram

a responder o questionário. Após a finalização do trabalho, e com os resultados foi verificado junto a algumas empresas a possibilidade de realizar uma visita a algumas para que se pudesse verificar na prática os resultados e como eles realizavam este controle. Das empresas contatadas, apenas 1 se dispôs a receber a visita. Na visita solicitaram que as questões que seriam verificadas deveriam ser enviadas via correio eletrônico para que eles respondessem e se poderiam responder. A empresa não deu mais retorno. O tamanho do Estado e as distâncias entre as indústrias sucroalcooleiras, também dificultou a visita a estas empresas. Caso as visitas tivessem ocorrido, de repente, possibilitaria que se obtivesse respostas com dados mais confiáveis, além da percepção da pesquisadora.

1.6 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

Esta problemática será apresentada neste trabalho em uma sequência de 6 capítulos. No capítulo 1 encontram-se descritos o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa da pesquisa.

No capítulo 2 é abordada a gestão ambiental nas indústrias. Em relação a esse assunto são apresentados os conceitos de Avaliação do Impacto Ambiental, estudo de Impacto Ambiental e Relatório do Estudo de Impacto Ambiental. Neste capítulo ainda é falado sobre a Avaliação de Impacto Ambiental na indústria sucroalcooleira e dos Indicadores de Desempenho Ambiental. No fechamento do capítulo é apresentado um quadro comparativo entre os indicadores de desempenho ambiental estudados e os Estudos de Impacto Ambientais, que servirá de base para a criação do modelo de indicadores que será proposto.

No capítulo 3 estão apresentados os procedimentos metodológicos e os resultados esperados.

O capítulo 4 traz o modelo de análise proposto para a mensuração do desempenho ambiental, a caracterização do setor, sua relação com o meio ambiente e a indústria sucroalcooleira no Mato Grosso do Sul.

No capítulo 5 é realizada a análise dos dados e o capítulo 6 traz as considerações finais e recomendações para trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A questão ambiental deve ser considerada um elemento a mais para aumentar a competitividade, pois não é possível falar de qualidade total pensando somente na qualidade intrínseca do produto sem considerar a variável ambiental (LORA, 2000; DONATO, 2008; ESTY, 2008).

Para Esty (2008), o ser humano sempre precisou dos recursos naturais para a sobrevivência, mas com a Revolução Industrial, a degradação ambiental cresceu mais rápido do que o tempo necessário para regeneração do ambiente, causando desequilíbrios que estão se manifestando de forma mais visível.

Que a questão ambiental é vista em um primeiro momento como um custo a mais para as empresas todos sabem, mas de acordo com Leite (2003), diversas pesquisas feitas nos Estados Unidos têm provado que o consumidor está disposto a pagar mais por produtos que são produzidos de maneira ambientalmente correta. Já no Brasil, conforme dados da CNI, Sebrae e BNDES, em 1998, 90% das grandes empresas e 35% das pequenas e microempresas realizaram investimentos ambientais independentemente da legislação, mas com o objetivo de melhoria da competitividade em exportações, de serviços aos clientes, de atendimento as comunidades, de atendimento a organizações não-governamentais e de melhoria de sua imagem.

Esty (2008) diz que a análise da questão ambiental precisa ser incorporada ao planejamento estratégico da empresa, e que desta forma podem-se evitar problemas de alto custo e criar valor nos produtos, e acrescenta: “As empresas inteligentes conquistam vantagem competitiva por meio da questão estratégica dos desafios ambientais” (ESTY, 2008: 2).

Para o mesmo autor, a ótica ambiental é uma estratégia fundamental no mundo atual dos negócios, pois possibilita as empresas a gerenciarem os problemas que ocorrem relacionados à poluição e recursos naturais. O mau gerenciamento, ou não gerenciamento desses aspectos pode prejudicar a imagem e o fluxo dos recursos financeiros de uma empresa, por isso é tão importante e estratégico.

O autor fala da onda verde, que está tomando conta do mundo, e para ele existem duas fontes de pressão por trás dela. Uma seria que os limites do mundo natural poderiam controlar as operações de negócio, realinhando mercados e até mesmo ameaçando o bem-estar do planeta, e a outra seria que os *stakeholders* estão cada vez mais preocupados com a questão ambiental de suas empresas.

Para ele as empresas que sairão na frente serão as que conseguirem encontrar soluções para o aquecimento global, escassez de água, extinção de espécies, sinais da presença de substâncias tóxicas nos seres humanos e animais, entre outras que afetam o funcionamento da empresa. Isso devido ao fato que houve uma evolução nas preocupações empresarias, de simples problemas como o esgotamento dos recursos naturais para uma abordagem da poluição em todas as suas formas (água, ar, terra) e do clima.

Ainda se relacionando com a questão ambiental das indústrias, Callenbach *et al.* (1993), cita que as maiores fontes de pressão de origem ambiental exercidas por diversos agentes são:

- Restrições legais e regulamentadoras;
- Concorrentes;
- Demanda de clientes ambientalistas;
- Ações trabalhistas reivindicatórias;
- Ações públicas;
- Aumento dos custos.

Conforme Montibeller Filho (2007) há uma evolução na preocupação com o meio ambiente e o estilo de economia (Quadro 1).

Quadro 1: Evolução na preocupação ambiental

Década	Economia	Meio Ambiente	Paradigma	Características do Ambientalismo
1950	Expansiva	Degradação Ambiental	Desenvolvimento Econômico	Cientistas – emergência da preocupação ecológica
1960				ONGs
1970		Elevada Degradação Ambiental		Sistema político (governo e partidos) Estocolmo – 72: Ecodesenvolvimento e Agências estatais de MA
1980	Retração/ Recessiva		Estabilização Neoclássica	Partidos Verdes Relatório de Brundtland: Desenvolvimento Sustentável
1990				Empresas Mercados Verdes

Continua...

Continuação...

Década	Economia	Meio Ambiente	Paradigma	Características do Ambientalismo
2000	Gestão Eco-Eco		Desenvolvimento Sustentável	Ambientalismo multissetorial e complexo Gestão ambiental pública e empresarial Desenvolvimento socioeconômico e meio ambiente Restrições ambientais: exigências comerciais e legais Oportunidades estratégicas: mercado verde

Fonte: Montibeller Filho, 2007

Para Neves (2009), a onda verde também está afetando o agronegócio brasileiro, sendo que a preocupação com os impactos que a exploração agropecuária causa no meio ambiente tem levado a uma legislação cada vez mais rígida e complexa.

Para que as organizações industriais iniciem um processo de mudança, Lerípio (2001) diz que existem dois tipos de pressões que são exercidas sobre elas: as pressões perceptíveis, que são aquelas que afetam diretamente as organizações e, portanto são prioritárias e estratégicas dentro de seu planejamento, tais como competitividade, saúde e segurança no trabalho, legislação, fornecedores, clientes e opinião pública; e as pressões não perceptíveis, que são aquelas que não são (ou não eram) tratadas como prioridades, embora também afetem diretamente a organização ou as partes interessadas, como biodiversidade, efeito estufa, resíduos industriais, redução de recursos naturais etc.

Para que se evitem alguns impactos negativos e que as empresas possam exercer suas atividades, atualmente as empresas precisam apresentar ao órgão ambiental um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) de suas atividades. Nesse sentido, este trabalho também tem como objetivo abordar a questão da Avaliação do Impacto Ambiental de uma forma sucinta. Como muitos trabalhos já foram realizados de forma mais profunda, o objetivo deste seria, então, avaliar os impactos

ambientais das indústrias sucroalcooleiras, vinculando com os indicadores de desempenho ambiental existentes para a determinação de indicadores específicos.

2.1. AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

A expressão “impacto ambiental” é muito difundida, mas muitas vezes sua definição é mal definida. Assim, a ISO 14001 a define como sendo: “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização” (NBR ISO 14.001: 2004).

Conforme Sánchez (2008) um impacto ambiental pode ser definido como: “alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana”. Para este autor, o impacto ambiental pode ser classificado em três aspectos:

- a) Destruição de certos elementos do sistema, como o ecossistema ou de habitats;
- b) Inserção de elementos no ambiente, como espécies exóticas ou construção de barragens ou rodovias;
- c) Sobrecarga de fatores ambientais gerando desequilíbrio, como poluição ou introdução de espécies não características da região.

A Avaliação de Impacto Ambiental- AIA é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA, 1981), formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados, de grande importância para a gestão institucional de planos, programas e projetos, em nível federal, estadual e municipal (MOREIRA, 1995).

Conforme Brasil (1986), a AIA pode ser definida como procedimentos para garantir que os fatores ambientais e sociais sejam considerados antes da implantação de um projeto. Este projeto deve ser apresentado aos órgãos ambientais, na ocasião do licenciamento ambiental e é necessária a participação da comunidade neste processo.

Já Sánchez (2008), define a AIA como um instrumento utilizado para descrever, classificar e propor medidas que minimizem impactos

ambientais decorrentes de um projeto de engenharia, de obras ou de atividades humanas.

A *International Association for Impacts Assessment – IAIA* (1999) define a AIA como sendo o processo de identificação, previsão, avaliação e mitigação dos efeitos resultantes de propostas, sendo um passo anterior da aprovação.

O objetivo da Avaliação de Impacto Ambiental é identificar os impactos ambientais causados por empreendimentos sobre os meios físicos, bióticos e socioeconômicos, auxiliando sobre a sua implementação ou não, servindo também para ajudar os países a explorarem os seus recursos naturais de maneira sustentável, maximizando os seus benefícios. Para isto, são utilizados métodos de identificação e avaliação de impactos que requerem uma análise mais detalhada. (STAMM, 2003).

Conforme Absy, et al (1995), o Estudo de Impacto Ambiental entrou em vigor em 1986, com a Resolução CONAMA 001/86 que estabeleceu a exigência de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA para o licenciamento de outras atividades que tinham como objetivo a alteração do meio ambiente.

A criação desta Lei no Brasil seguiu uma tendência iniciada nos Estados Unidos, em 1969, quando os Estados Unidos aprovaram o “*National Environmental Policy Act - NEPA*”, que instituiu a execução de Avaliação de Impacto Ambiental interdisciplinar para projetos, planos e programas e para propostas legislativas de intervenção no meio ambiente. O documento que apresenta o resultado dos estudos produzidos pela AIA recebeu o nome de Declaração de Impacto Ambiental (“*Environmental Impact Statement-EIS*”). O EIS mostrou-se um instrumento eficiente, principalmente no que se refere à participação da sociedade civil nas tomadas de decisão pelos órgãos ambientais, via Audiências Públicas (ABSY, et AL. 1995; SÁNCHEZ, 2008).

Conforme Moreira (1995),

... essa lei determinou os objetivos e os princípios da política ambiental americana e ordenou que todas as propostas de legislação, ações e projetos de responsabilidade do governo federal que afetassem significativamente a qualidade do meio ambiente humano incluíssem uma declaração detalhada, contendo: o impacto ambiental da ação proposta; os efeitos ambientais adversos que não poderiam ser evitados; as alternativas da ação; a relação entre os usos do meio ambiente a curto

prazo e a manutenção e a melhoria da sua produtividade a longo prazo; qualquer comprometimento irreversível ou irrecuperável dos recursos ambientais a ser efetivado, caso a proposta fosse ser implantada.

Ao liderarem o processo de institucionalização da AIA como instrumento de gestão ambiental, especialmente a partir da realização da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, em 1972, em Estocolmo, as empresas, centros de pesquisa e universidades dos países desenvolvidos propiciaram o florescimento de uma ampla literatura especializada sobre AIA e EIA/RIMA. Essa produção reorientou a definição de metas, o planejamento, o processo decisório e a operacionalização de políticas de desenvolvimento e intervenções econômicas, antes orientadas por parâmetros exclusivamente econômico-financeiros.

A utilização da AIA espalhou-se rapidamente, não só dentro dos Estados Unidos da América, como também nos países desenvolvidos e, pouco mais tarde, em alguns países em desenvolvimento. As especificidades jurídicas e institucionais de cada país determinaram o momento, a forma e a abrangência de sua adoção. A partir de 1975, alguns organismos internacionais iniciaram gestões para introduzir a AIA em seus programas. A Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (*Organization for Economic Cooperation and Development - OECD*) e a Comissão da Comunidade Européia (*European Community Commission - EEC*), bem como os órgãos setoriais da Organização das Nações Unidas, passaram a considerar a AIA para a solução de problemas gerados por propostas cujos impactos ambientais venham a afetar outros países além dos responsáveis por sua promoção (MOREIRA, 1995).

Mas o processo de consolidação institucional da aplicação da AIA, em nível mundial, somente ocorreu nos anos 80, gerando um avanço na discussão acerca de sua concepção, fases de execução, atores sociais envolvidos e inserção no processo de tomada de decisão. Esse avanço tem como denominador comum a ampliação do caráter participativo da AIA, com a inserção do público em diferentes fases do processo de avaliação e uma maior transparência e efetividade da ação administrativa. Outro marco importante para a difusão da AIA foi a Eco – Rio 92 (ABSY; ASSUNÇÃO; FARIA, 1995; SANCHEZ, 2008).

No Brasil, a Avaliação de Impacto Ambiental – AIA foi adotada, principalmente, por exigência dos organismos multilaterais de

financiamento (Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e Banco Mundial - BIRD). Essas exigências ocorreram tanto em função das repercussões internacionais dos impactos ambientais causados pelos grandes projetos de desenvolvimento implantados na década de 70, como dos desdobramentos da Conferência de Estocolmo, em 1972, que recomendou aos países, de um modo geral, a inclusão da AIA no processo de planejamento e decisão de planos, programas e projetos de desenvolvimento (ABSY; ASSUNÇÃO; FARIA, 1995).

Ainda conforme as autoras, após a aprovação da Resolução CONAMA 001/86, iniciou-se um período de incertezas e de adaptação por parte dos órgãos de meio ambiente existentes, devido à falta de tradição de planejamento em nosso País, às diferenças regionais na edição de leis complementares à Resolução, a problemas de interpretação da legislação federal e à falta de definição de atribuições e competências em nível dos órgãos ambientais.

Para Sánchez (2008) os objetivos da AIA evoluíram no decorrer dos tempos, no início era focado apenas nos projetos de engenharia, mas hoje o foco inclui plano, programas e políticas, os impactos da produção, consumo e descarte de bens e serviços e a avaliação da contribuição líquida de um projeto, um plano, um programa ou uma política, para a sustentabilidade.

Já a *International Association for Impacts Assessment – IAIA* (1999) apresenta 4 objetivos da AIA:

- a) Para garantir que as considerações ambientais sejam explicitamente tratadas e incorporadas ao processo decisório;
- b) Para antecipar e evitar, minimizar ou compensar os efeitos adversos significativos biofísicos, sociais e outros;
- c) Para proteger a produtividade e a capacidade dos sistemas naturais e os processos ecológicos que mantêm as suas funções;
- d) Promover o desenvolvimento que seja sustentável e otimizar o uso e oportunidades de gestão de recursos.

STAMM (2003) divide a evolução da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) em fases:

- Década de 1970: foram introduzidos os princípios básicos, arranjos institucionais, desenvolvidas as primeiras técnicas de condução da AIA e implementadas as primeiras legislações sobre o assunto.

- Final da década de 1970 e início dos anos 80: a Avaliação de Impacto Ambiental, que originalmente analisava os meios físico e biótico, passou a incluir progressivamente os aspectos sociais e de saúde, análise de risco e fatores relacionados com a participação pública.
- Década de 80 e 90: o método foi redirecionado com aumento dos esforços para análise dos efeitos cumulativos, implementação de uma estrutura de planejamento e de regulamentação, estabelecimento do monitoramento, da auditoria e de outros procedimentos de retroalimentação (*follow up*).
- Década de 1990: houve significantes desenvolvimentos nos métodos para Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).
- Atualmente: a Avaliação de Impacto Ambiental está inserida num contexto mais amplo, dentro do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental de um empreendimento, que engloba as atividades necessárias para a viabilização ambiental de um empreendimento, como contatos com uma série de órgãos ambientais, agências reguladoras e demais órgãos envolvidos com o licenciamento ambiental; estudo de localização do empreendimento; elaboração, preparação, envio e acompanhamento da análise de vários documentos necessários para a legalização ambiental do empreendimento, entre eles o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA); participação em audiências públicas ou privadas; obtenção das respectivas licenças ambientais viabilizando o empreendimento ambientalmente.

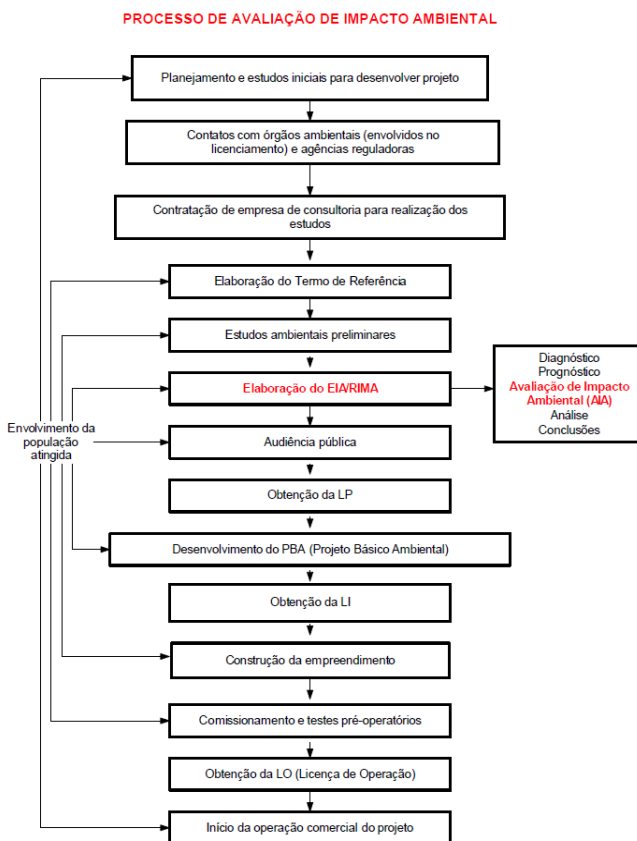
Conforme o Artigo 2º da Resolução CONAMA 1/86 (1986), alguns empreendimentos necessitam da elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, como os complexos e unidades industriais e agro-industriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos).

Para a elaboração da AIA, algumas etapas são seguidas: apresentação da proposta, análise preliminar, determinação do escopo do

estudo, elaboração do estudo, análise técnica do estudo, consulta pública, tomada de decisão e acompanhamento e monitoramento.

Dentro do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental, um dos itens mais importantes é o desenvolvimento e a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento. O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) dá origem a outro documento que é o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). O processo de Avaliação de Impacto Ambiental pode ser verificado através do fluxograma desenvolvido por Stamm (2003), na figura 1.

Figura 1 - Fluxograma do Processo da Avaliação de Impacto Ambiental para projetos de grande porte e com grande potencial degradador.



Fonte: STAMM, 2003.

Conforme Oliveira (2008) o processo da AIA é um importante instrumento na gestão ambiental, mas em muitos casos ele não é suficiente para prever todos os impactos ambientais que podem ser causados durante a execução do projeto. Além disso, ela ainda se apresenta deficiente em alguns aspectos, como no processo de planejamento do empreendimento e a não consideração dos impactos cumulativos, impactos globais e regionais e a avaliação ambiental em níveis estratégicos.

Conforme a Resolução CONAMA n. 001/86 (BRASIL, 1986), impacto ambiental é definido como:

...qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada de qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I – a saúde, a segurança e o bem estar da população;

II – as atividades sociais e econômicas;

III – a biota;

IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V – a qualidade dos recursos ambientais.

Sánchez (2008) destaca os agentes envolvidos no processo de Avaliação de Impactos Ambientais, como sendo:

- O proponente do projeto;
- Responsáveis pela tomada de decisão;
- Equipe técnica responsável pela elaboração do EIA/RIMA;
- Equipe técnica responsável pela análise do estudo;
- Grupos sociais afetados direta ou indiretamente pela atividade;
- Associações não-governamentais, associações de bairro, entidades civis, entre outras.

Bond et al. (2011) desenvolveram o quadro 2 que evita o uso de sim ou não nas respostas, eles preferem usar mais perguntas abertas para que o avaliador considere e exerça um juízo contra. Os critérios utilizados para avaliar os sistemas de Avaliação de Impacto Ambiental – AIA e Avaliação Ambiental Estratégica – AAE que Bond et al (2011) apresentadas estão baseadas nos critérios de Wood, 2003 e Jones et al, 2005.

Quadro 2 - Critérios utilizados para avaliar os sistemas AIA e AAE

Avaliação de Impacto Ambiental (Wood, 2003)	Avaliação Ambiental Estratégica (Jones ET al. (2005)
O sistema AIA é baseado em disposições legais claras e específicas?	Existem disposições legais claras, definindo amplos objetivos, normas e termos de referência, para comprometimento a AAE de planos de uso da terra?
Todos os impactos ambientais relevantes devem ser avaliados?	Está previsto a rápida integração da AAE e preparação do plano de uso da terra?
As evidências precisam ser consideradas, pelo proponente, como ações alternativas razoáveis dos impactos ambientais e ser demonstrada em o processo de AIA?	Há orientação relativa, especificamente, para o AAE de planos de uso da terra existe?
Ações de triagem do meio ambiente significantes devem acontecer?	Os efeitos ambientais significativos de todos planos de uso da terra devem ser submetido a AAE?
Os objetivos das ações dos impactos ambientais devem ter um lugar e um guia específico para serem produzidos?	É a AAE de planos do uso da terra executados dentro de um sistema hierárquico de avaliação ambiental?
Devem ser publicados os relatórios de AIA revisados e o proponente responder às questões levantadas?	O conceito de desenvolvimento sustentável é parte integrante do processo de AAE?
As conclusões do relatório da AIA e as revisões devem ser um determinante central da decisão sobre a ação?	O processo de AAE prevê a consideração de alternativas razoáveis, e deve justificar a escolha das alternativas selecionadas?
A ação dos impactos realizados e se ele está ligado às fases anteriores do processo de AIA deve ser monitorado?	Deve haver um plano de triagem do uso da terra para ter uma importância ambiental?
A ação de mitigação dos impactos deve ser considerada nas várias fases do processo de EIA?	Os limites da AAE são determinada utilizando procedimentos de escopo?
A consulta e participação devem ocorrer antes e depois, da publicação do relatório de AIA?	As políticas de uso da terra dentro de planos são avaliadas com base em critérios ambientais, e é o significado dos possíveis impactos avaliados?
O sistema de AIA deve ser monitorado e, se necessário, ser alterado para incorporar o feedback da experiência?	O processo de AAE exige explicitamente consideração secundária, sinérgico ou impactos cumulativos?
São perceptíveis os benefícios ambientais do sistema de AIA, e acredita-se compensar os seus custos financeiros em relação ao tempo?	Os procedimentos de AAE e os seus principais resultados são registrados nos relatórios de AAE publicamente disponíveis?

Continua...

Continuação...

Avaliação de Impacto Ambiental (Wood, 2003)	Avaliação Ambiental Estratégica (Jones ET al. (2005))
O sistema de AIA se aplica a grandes programas, planos e políticas, bem como a projetos?	A informação incluída na AAE relata objetivamente um processo transparente de revisão para verificar se é suficiente para a tomada de decisão?
	A AAE inclui estratégias de monitoramento ligadas à realização de objetivos pré-definidos para os planos de uso da terra?
	Será uma estratégia de mitigação para promover a melhoria ambiental e a redução dos efeitos ambientais negativos potencialmente?
	A consulta e participação pública decorrerão no âmbito do processo de AAE, e as representações gravadas são postas em prática?

Fonte: Bond et AL (2011)

Já os autores Donnelly et al. (2008) e Ezequiel (2010) desenvolveram um *checklist* que permitem avaliar a qualidade dos indicadores de sustentabilidade empregados em relatórios de AAE, bem como o grau de sua adequação e pertinência aos respectivos estudos, como pode ser verificado no quadro 3.

Quadro 3 - *Checklist* da garantia de qualidade dos indicadores de sustentabilidade empregados em relatórios de AAE

Critério de verificação / Fonte	
Donnelly et al. (2008)	Ezequiel (2010)
Os indicadores e as metas estão devidamente ligados aos objetivos ambientais propostos?	Os indicadores são relevantes para o apoio à decisão?
Os indicadores ambientais são capazes de descrever as tendências no ambiente de base?	Os indicadores apresentam relação com o plano em estudo e/ou com a AAE?
Os indicadores ambientais são capazes de demonstrar os prováveis impactos ambientais significativos causados pela implementação do plano/programa?	Em que fases da AAE se utilizam os indicadores?
Os indicadores ambientais são capazes de serem usados em um programa de monitoramento?	Foram aplicados critérios para a seleção dos indicadores?

Continua...

Continuação...

Critério de verificação / Fonte	
Donnelly <i>et al.</i> (2008)	Ezequiel (2010)
Os indicadores ambientais são capazes de fornecer um alerta antecipado de impactos adversos imprevistos e significativos?	Os indicadores foram sujeitos a processos participativos?
Os indicadores ambientais são capazes de priorizar impactos ambientais chave para facilitar a alocação de recursos?	Qual o número de indicadores utilizados?
O número de indicadores ambientais é administrável, em termos de tempo e recursos?	Os indicadores cobrem os receptores ambientais afetados?
Foi considerada a possibilidade de expressar os indicadores através da utilização de dados substitutos?	Quais as semelhanças entre os indicadores das várias fases da AAE?
Os indicadores, juntamente com os objetivos e metas ambientais, são mensuráveis, isto é, os dados estão disponíveis para embasar cada parâmetro, por exemplo, do monitoramento existente?	Qual a classificação dada aos indicadores (categorias associadas a modelos conceituais, temas ou fatores)?
Têm sido tomadas providências para coletar/obter os dados necessários sobre indicadores?	Como foram obtidos os dados utilizados para apoio aos indicadores?
	Os indicadores são quantitativos ou qualitativos?
	Em que unidades se expressam os indicadores?
	Os indicadores têm capacidade para mostrar tendências? E os dados apresentados possibilitam que estas sejam verificadas?

Fonte: a autora

2.1.1 Estudo de Impacto Ambiental e Relatório do Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA

Conforme Barbieri (2006), o estudo dos impactos, especialmente a identificação e análise, é uma ferramenta para a gestão ambiental, sem o qual seria impossível melhorar os sistemas de produção, realizado

estabelecendo medidas de adoção que promovam o cumprimento da legislação e/ou geridos com a sua própria política ambiental.

Conforme Stamm (2003), o relatório deve apresentar todos os estudos realizados e os resultados obtidos nas diversas etapas. É o instrumento de apoio ao empreendedor no seu planejamento, projeto e implementação do empreendimento visando eliminar ou minimizar os impactos ambientais da maneira mais efetiva possível.

O estudo ambiental para um empreendimento de grande porte no Brasil, conforme a Resolução CONAMA nº 001/86, de 23.01.86, deve ser apresentado como o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Brasil (1986) apresenta algumas diretrizes para a elaboração de um EIA/RIMA:

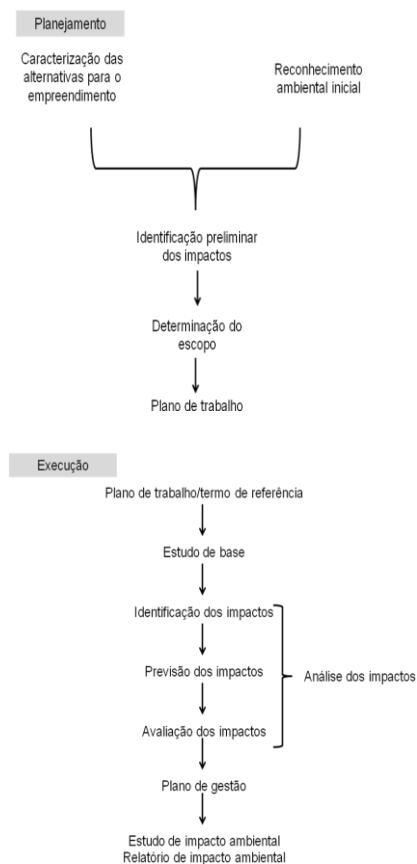
- Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando com a hipótese de não execução do projeto;
- Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos;
- Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

O processo para a preparação de um EIA/RIMA deve seguir uma sequência lógica de etapas, cada uma dependente dos resultados de uma etapa anterior. A seguinte sequência destes é essencial para uma qualidade do estudo final e informações confiáveis.

Esta sequência de etapas é apresentada por Sánchez (2008) (figura 2) e Stamm (2003):

- a) Conhecimento e caracterização do projeto e suas alternativas;
- b) Reconhecimento ambiental inicial;
- c) Identificação preliminar dos impactos;
- d) Determinação do escopo;
- e) Plano de trabalho;
- f) Estudos de base;
- g) Identificação dos impactos;
- h) Previsão dos impactos;
- i) Avaliação dos impactos;
- j) Plano de gestão.

Figura 2 - Principais etapas no planejamento e execução de um estudo de impacto ambiental



Fonte: Sánchez (2008)

O Relatório de Impacto Ambiental, como trata a Resolução CONAMA n°. 001 deve ser em uma linguagem concisa, simples e de fácil entendimento, já que é voltado para que o público, e esse deve compreender a proposta e seu impacto sobre a comunidade e no meio ambiente. As informações técnicas fornecidas pelo EIA devem ser transformadas em informações, mapas, tabelas, gráficos, etc para que o público que participa do estudo entenda as vantagens e desvantagens do projeto e as consequências ecológicas da sua aplicação (BRASIL, 1986).

Sanches (2011) apresenta no Quadro 4 a relação dos métodos mais utilizados nas avaliações ambientais de empreendimentos, principalmente no processo de planejamento e tomada de decisões, com uma breve explicação do método e suas potencialidades e limitações.

Quadro 4 - Características, potencialidades e limitações dos principais métodos para avaliação de Impactos Ambientais

Aplicação	Método	Características	Potencialidades	Limitações
Fase de identificação e sumarização	Ad-Hoc – Reunião com especialistas	Utilizado para projetos específicos. Usa o <i>brainstorming</i> , com auxílio de tabelas e matrizes, com profissionais para levantar possíveis impactos ambientais e suas medidas mitigadoras.	- Rápida estimativa dos impactos, pois utiliza especialistas com alto grau de conhecimento sobre o assunto.	- Para examinar o impacto global de todas as variáveis ambientais envolvidas, pois avalia os impactos individualmente.
	<i>Checklist</i>	Realiza diagnóstico ambiental e estudo de alternativas de projetos, enumerando os fatores ambientais de um projeto específico e seus impactos. Guia o processo de obtenção de informações dos meios físicos, biótico e antrópico e caracteriza as variáveis sociais e ambientais das áreas impactadas.	- Simplicidade de aplicação. - Reduzida exigência quanto aos dados e informações. - Auxilia na enumeração de todos os fatores ambientais que podem ser afetados, evitando omissões de impactos ambientais relevantes.	- Não identificam impactos diretos ou indiretos. - Não consideram características temporais nem espaciais dos impactos. - Não analisam as interações dos fatores ou dos impactos ambientais. - Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais. - Resultados subjetivos.

Continua...

Continuação...

Aplicação	Método	Características	Potencialidades	Limitações
Fase de identificação e sumarização	Matrizes	Relacionam as diversas ações do projeto e seus efeitos sobre o meio ambiente. Identifica os impactos por meio impactado, por meio da inserção de linhas e colunas. No eixo vertical ficam as ações de implantação do projeto e no eixo horizontal os fatores ambientais passíveis de serem impactados.	<ul style="list-style-type: none"> - Necessitam de poucos dados para a elaboração. - Abrangem fatores ambientais físicos, biológicos e socioeconômicos. - A comunicação dos resultados é feita em linguagem acessível. - Tratam dos dados qualitativos e quantitativos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não considera aspectos temporais e especiais em sua análise, além de considerar somente impactos diretos ao projeto.
	Redes de Interação	Estabelecem as relações do tipo causa-condições-efeito, apresentando o conjunto de ações desencadeadas direta ou indiretamente a partir do impacto inicial.	<ul style="list-style-type: none"> - Facilitam a troca de informações. - Abordagem integrada na análise dos impactos e suas interações. - Promovem a integração de 1ª, 2ª e 3ª ordem. - Permitem o relacionamento entre as ações, os impactos e as medidas mitigadoras e de controle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não destacam a importância relativa dos impactos. - Não consideram aspectos temporais e especiais dos impactos. - Não prevêem cálculo de magnitude. - Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais. - Dificuldade de distinguir impactos de curto e longo prazo. - Perda de valor prático quando não existem informações suficientes. - Dificuldade de utilização em grandes projetos.

Continua...

Continuação...

Aplicação	Método	Características	Potencialidades	Limitações
Fase de identificação e sumarização	Superposi - ção de Mapas	Elaboração de cartas temáticas para cada fator ambiental. Quanto sobrepostas, as cartas produzem a síntese da situação ambiental de uma determinada área geográfica.	<ul style="list-style-type: none"> - Visualização espacial dos fatores ambientais. - Visualização da extensão dos impactos. - Poder de síntese. - Facilidade de comparação de alternativas. - Possibilidade de utilização em grandes projetos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados subjetivos. - Limitações na quantificação dos impactos. - Fatores ambientais não podem ser representados em mapas. - Dificil integração de aspectos socioeconômicos. - Não considera a dinâmica dos sistemas ambientais.
Fase de avaliação	Método Battelle	Faz a comparação dos índices do projeto aos índices do ambiente sem o projeto, medindo 78 fatores ambientais.	<ul style="list-style-type: none"> - Comparação entre alternativas de um mesmo projeto. - Fornece bons resultados na caracterização ambiental e previsão de impactos. - Adequada para análises preliminares. - Método rápido de análise dos impactos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não considera o público afetado no processo. - Não considera inter-relação entre os fatores ambientais. - É subjetivo. - Não permite a previsão antecipada dos efeitos impactantes. - Não especifica as relações causa-efeito entre as ações de um projeto e seus impactos.
	Análise Multicritério	Utilizada para atender a necessidade de se utilizar um método multicritério, para analisar os impactos ambientais, haja vista que	<ul style="list-style-type: none"> - Útil no processo de tomada de decisão. - Permite a análise entre alternativas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pouco difundido.

Continua...

Continuação...

Aplicação	Método	Características	Potencialidades	Limitações
Fase de avaliação	Análise Multicritério	eles possuem características distintas e ocorrem em níveis e momentos diferentes.	- Detecta influências e interferências entre vários impactos.	
	Modelos de simulação	São modelos matemáticos que representam o mais próximo possível a realidade, a estrutura e o funcionamento dos sistemas naturais, explorando as relações entre os fatores físicos, biológicos e socioeconômicos.	- Consideram a dinâmica dos sistemas ambientais. - Consideram a variável ambiental. - Rapidez de execução. - Tratamento organizado de grande número de variáveis qualitativas e quantitativas.	- Custo elevado. - Exigência de especialistas para o desenvolvimento de modelos matemáticos. - Dificuldade em encontrar dados confiáveis para a calibração do modelo. - Possibilidade de induzir o processo decisório.

Fonte: Adaptação de Sanches (2011)

O EIA/RIMA é o principal instrumento de referência para o processo de tomada de decisão da AIA e para obtenção da licença ambiental. De acordo com a regulamentação, o EIA deve apresentar: diagnóstico completo dos meios físicos, biológicos e sócio-econômico (antes da implantação); identificar e analisar todos os impactos significativos do projeto e suas alternativas; propor medidas mitigadoras dos impactos; e elaborar um plano de controle e monitoramento (BRASIL, 1986).

2.2 AIA NA INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA

Conforme Silva e Ferreira (2009), os principais impactos ambientais do setor sucroalcooleiro dizem respeito à diminuição da disponibilidade hídrica decorrente da indução de processos erosivos e da captação superficial de água, a queima da palha da cana-de-açúcar, o descarte inconsciente do vinhoto na natureza a perda da produtividade do solo, da biodiversidade e alterações climáticas.

Deve-se considerar que a implantação de usinas envolve também a implantação de áreas de plantio, que implicam em vários impactos (TRINDADE E CHAVES, 2009):

- Uso de recursos materiais (principalmente energia e materiais);
- Meio ambiente (qualidade do ar; clima global; suprimento de água);
- Ocupação do solo e biodiversidade;
- Preservação de solos;
- Uso de defensivos e fertilizantes;
- Sustentabilidade da base de produção agrícola, com a resistência a pragas e doenças;
- Impacto nas ações comerciais, tratando de competitividade e subsídios;
- Impactos socioeconômicos, com grande ênfase na geração de emprego e renda.

Piacente (2005) especifica ainda mais a existência de impactos ambientais do setor sucroalcooleiro dividindo-os em duas categorias: os agrícolas e os industriais.

Na fase agrícola destaca-se:

- Minimização da biodiversidade em detrimento a substituição da vegetação natural pela monocultura canavieira;
- A contaminação das águas superficiais e subterrâneas e também do solo por meio da utilização excessiva de adubos, corretivos e herbicidas;
- Emissão de embalagens de agrotóxicos;
- Compactação do solo através do tráfego de máquinas pesada durante o plantio, os tratos culturais e a colheita;
- Assoreamento de corpos d'água devido à erosão do solo em áreas de renovação de lavoura;
- Emissão de fuligem e gases de efeito estufa na queima durante o período de colheita;
- Danos à flora e fauna, causados por incêndios descontrolados;
- Consumo intenso de óleo diesel, nas etapas de plantio, colheita e transporte;
- Concentração de terras, rendas e condições subumanas do trabalho do cortador de cana.

Na fase industrial pode-se relacionar:

- A geração de resíduos potencialmente poluidores como a vinhaça e a torta de filtro;
- A utilização intensiva de água para o processamento industrial da cana-de-açúcar;
- O forte odor gerado na fase de fermentação e destilação do caldo para a produção de álcool.

Silva e Ferreira (2009) apontaram que os principais impactos ambientais e sociais causados pela cultura e colheita da cana-de-açúcar, bem como os impactos causados pelo processo industrial do etanol, principal produto, obtido da cana-de-açúcar, são:

- Fase de Cultura:
 - Impactos sobre o solo;
 - Desmatamentos de matas ciliares;
 - Assoreamentos nos rios da região;
 - Degradação das nascentes e diminuição do volume d'água.
- Fase de Colheita:
 - Queima da palha da cana-de-açúcar;
 - Dispersão de fuligens pelos ventos para áreas além da lavoura;

- Aumento de doenças respiratórias nos períodos de queimadas;
- Super exploração da mão-de-obra na colheita;
- Mortes prematuras de trabalhadores ligados à colheita.
- Fase de Industrialização
 - Descarte inconsciente de vinhoto nas águas.

A partir disso pode-se perceber uma controvérsia no processo produtivo das indústrias sucroalcooleiras. De um lado ele está diretamente envolvido numa nova forma de energia ambientalmente correta, e de outro causador dos impactos ambientais apresentados anteriormente, além de índices elevados de insalubridades e de denúncias de trabalho escravo (SILVA E FERREIRA, 2009; TRINDADE E CHAVES, 2009).

Contribuindo com estes autores, sobre os impactos ambientais causados pela indústria sucroalcooleira, temos os Estudos de Impacto Ambiental – EIA, que estas empresas são obrigadas a realizar ao implantar sua planta industrial.

Conforme o Relatório de Impacto Ambiental de uma empresa localizada em Nova Andradina, no Mato Grosso do Sul, a consultoria que realizou o EIA apontou 29 impactos relevantes (ARATER, 2010):

Já o EIA realizado para uma empresa sucroalcooleira a ser instalada em Caarapó, também no Mato Grosso do Sul, apresentou 28 impactos ambientais diretamente ligados a implantação do empreendimento. De acordo com a empresa PROJEC – Projetos e Consultoria Ltda (2007).

Os EIAs apresentados apresentam preocupações semelhantes, que podem ser resumidas nas seguintes questões ambientais:

- Alteração da paisagem;
- Impacto sobre o solo, por meio da compactação e uso intensivo de adubos e herbicidas;
- Contaminação das águas e utilização intensiva;
- Uso de defensivos e fertilizantes;
- Alteração na qualidade do ar;
- Emissão de fuligem e forte odor gerado na fase de fermentação e destilação do caldo para produção do álcool, como na fertirrigação;
- Geração de resíduos poluidores como vinhaça e a torta de filtro;
- Grande geração de embalagens de agrotóxicos;

- Risco de derramamento de álcool.

2.3. INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL

A falta de ferramentas que permitam avaliar o risco e a dependência que as empresas têm dos serviços ambientais é um problema. Por isso todas as ações em busca da proteção do meio ambiente para que se consiga chegar ao desenvolvimento sustentável que busca conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente e com a igualdade social, são válidas. Para isso, existem uma série de diretrizes que auxiliam as empresas a entender e saber como trabalhar com os seus impactos com o meio-ambiente.

De acordo com Van Bellen (2006), existem múltiplos níveis de sustentabilidade, que se referem à inter-relação dos subsistemas que devem ser sustentáveis, sendo possível observar a sustentabilidade a partir de subsistemas, como uma comunidade local, um empreendimento industrial, uma região ou uma nação, entretanto deve-se reconhecer que existem interdependências e fatores que não podem ser controlados dentro das fronteiras desses sistemas menores.

Robert *et al.* (1997) apresentam quatro condições para se alcançar a sustentabilidade ambiental:

- a) As substâncias na crosta terrestre não devem aumentar sistematicamente na ecosfera;
- b) As substâncias produzidas pela sociedade não devem aumentar sistematicamente na ecosfera;
- c) A base física para a produtividade e a diversidade da natureza não deve ser sistematicamente reduzida;
- d) Os recursos devem ser utilizados correta e eficazmente com relação ao alcance das necessidades humanas.

A Agenda 21, fruto da Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (Rio 92), define propostas de ações em âmbitos regional e local para alcançar o desejado desenvolvimento sustentável. A proposta era definir padrões sustentáveis de desenvolvimento que considerassem aspectos ambientais, econômicos, sociais, éticos e culturais. Para isso, tornou-se necessário definir indicadores que a mensurassem, monitorassem e avaliassem a sua ação no ambiente (CAMPOS e MELO, 2008; AGENDA 21, 2004; DEPONTI; ALMEIDA, 2002).

Como definição, um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade, tendo poder de

sintetizar diversas informações, retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados (MITCHELL, 2004).

Para Abbot e Guijt (1999), um indicador é algo que auxilia a transmitir um conjunto de informações sobre complexos processos, eventos ou tendências. Já para Beaudoux et al. (1993), os indicadores servem para medir e comparar, sendo ferramentas que auxiliam na tomada de decisões e não métodos.

O objetivo dos indicadores é agregar e quantificar informações para mostrar a sua importância. Eles simplificam as informações sobre fatos complexos tentando melhorar com isso o processo de comunicação. Os indicadores podem ser qualitativos ou quantitativos, mas há autores, conforme Van Bellen (2006) que defendem que os mais adequados para a avaliação do desenvolvimento sustentável sejam os qualitativos.

Ainda para o autor, o objetivo da mensuração é auxiliar os tomadores de decisão na avaliação do desempenho em relação aos objetivos estabelecidos, fornecendo bases para o planejamento de futuras ações. Para isso, eles precisam de ferramentas que conectem atividades passadas e presentes com as metas futuras, e os indicadores são o seu elemento central. Sendo que tais medidas são importantes para:

- Auxiliar os tomadores de decisão a compreender o que o conceito de desenvolvimento sustentável significa, funcionando como ferramenta de explicação pedagógica e educacional;
- Auxiliar na escolha de alternativas políticas, direcionando para metas relativas à sustentabilidade. As ferramentas fornecem um senso de direção para os tomadores de decisão e, quando escolhem entre alternativas de ação, funcionam como ferramentas de planejamento;
- Avaliar o grau de sucesso no alcance das metas estabelecidas referentes ao desenvolvimento sustentável, sendo essas medidas ferramentas de avaliação.

A *Division for Sustainable Development – DSD* (2007) estabeleceu alguns elementos que devem ser considerados para desenvolvimento e utilização de indicadores de sustentabilidade. Estes elementos são:

- Melhoria da troca de informações entre os principais atores do processo;

- Desenvolvimento de metodologias para serem avaliadas pelos governos;
- Treinamento e capacitação nos níveis regional e nacional;
- Monitoramento das experiências em alguns países selecionados;
- Avaliação dos indicadores e ajustes quando necessários;
- Identificação e avaliação das ligações entre os aspectos econômicos, sociais, institucionais e ambientais do desenvolvimento sustentável;
- Desenvolvimento de indicadores altamente agregados;
- Posterior desenvolvimento de um sistema conceitual de indicadores envolvendo especialistas da área econômica, das ciências sociais, das ciências físicas e da área política incorporando organizações não-governamentais e outros setores da sociedade civil.

Já Meadows (1998) diz que é fácil listar as características necessárias para os indicadores. Para ela, os indicadores devem ser:

- Claros nos valores, não são desejáveis incertezas nas direções que são consideradas corretas ou incorretas;
- Claros no seu conteúdo, devendo ser entendíveis, com unidades que façam sentido;
- Suficientemente elaborados para impulsionar a ação política;
- Relevantes politicamente, para todos os atores sociais, mesmo para aqueles menos poderosos;
- Factíveis, ou seja, mensuráveis dentro de um custo razoável;
- Suficientes, isto é, deve-se achar um meio termo entre o excesso de informações e as informações insuficientes, para que forneça um quadro adequado da situação;
- De possível compilação, sem perda de tempo;
- Situados dentro de uma escala apropriada, nem super nem subagregados;
- Democráticos, as pessoas devem ter acesso à seleção e as informações resultantes da aplicação da ferramenta;
- Suplementares, incluir elementos que as pessoas não possam medir por si;
- Participativos, no sentido de utilizar elementos que as pessoas, os atores, possam mensurar, além da compilação e divulgação dos resultados;

- Hierárquicos, para que os usuários possam descer na pirâmide de informações se desejarem, mas ao mesmo tempo, transmitir a mensagem principal rapidamente;
- Físicos, uma vez que a sustentabilidade está ligada em grande parte a problemas físicos, como água, poluentes, florestas, alimentos. É desejável que se meça a sustentabilidade por unidades físicas, quando possível;
- Condutores, isto é, devem fornecer informações que conduzam a ação;
- Provocativos, levando à discussão, ao aprendizado e a mudança.

Conforme a autora para informar a sustentabilidade de um sistema, não é suficiente apenas indicadores, mas um sistema de informação que deverá derivar os indicadores. Para ela, os indicadores são parte de um sistema de informação sobre o desenvolvimento sustentável, que deve coletar e gerenciar informações e fornecê-las para a avaliação.

Os indicadores possuem a função de avaliar as condições e tendências; comparar entre lugares e situações; avaliar as condições e tendências em relação às metas e aos objetivos; prover informações de advertência e antecipar futuras condições e tendências (TUNSTALL, 1994).

O *Sustainable Measures* (2010) sugere uma comparação entre indicadores tradicionais, indicadores de sustentabilidade e os indicadores com ênfase em sustentabilidade, conforme no quadro 5.

Quadro 5 - Quadro comparativo dos indicadores

Indicadores ambientais		
Indicadores tradicionais	Indicadores de sustentabilidade	Indicadores com ênfase em sustentabilidade
Níveis ambientais de poluição do ar e da água	Utilização e geração de materiais tóxicos (tanto na produção como pelo usuário final) Distância percorridas por veículos	Medição das atividades que causam poluição
Toneladas de resíduos sólidos gerados	Porcentagem dos produtos produzidos, que são duráveis, reparáveis, ou facilmente recicláveis ou compostáveis	Uso conservador e cíclico de materiais

Continua...

Indicadores ambientais		
Indicadores tradicionais	Indicadores de sustentabilidade	Indicadores com ênfase em sustentabilidade
Custo do combustível	Total de energia utilizada por todas as fontes Razão entre a energia renovável utilizada na taxa de energia renovável em relação a não-renovável	Uso de recursos a uma taxa sustentável

Fonte: *Sustainable Measures*, 2010

Propor indicadores de sustentabilidade não é uma tarefa fácil, por diversos fatores, como pela impossibilidade de desenvolvimento de um indicador global, por isso é necessário buscar no tempo a evolução da sustentabilidade dos sistemas. Como não há indicadores universais, os indicadores devem ser robustos (cumprirem com as condições descritas) e não exaustivos (referindo-se apenas ao sistema sob análise e considerando os custos e complicações relativas a um monitoramento de um conjunto muito extenso de indicadores) (CAMINO e MULLER, 1993).

Assim, pode-se perceber que não é adequado o estabelecimento de um único conjunto de indicadores para avaliar qualquer sistema, porque os indicadores serão diferentes segundo o entendimento de sustentabilidade e conforme os parâmetros e descritores definidos: “a clara definição do que é sustentabilidade irá estabelecer o processo de interpretação dos resultados obtidos com a leitura do indicador” (MARZALL, 1999. p. 45).

Dentro deste contexto, pode-se dizer que os indicadores são ferramentas utilizadas para a organização monitorar determinados processos (geralmente os denominados críticos) quanto ao alcance, ou não, de uma meta ou padrão mínimo de desempenho estabelecido. Visando correções de possíveis desvios identificados a partir do acompanhamento de dados, busca-se identificação das causas prováveis do não cumprimento de determinada meta e propostas de ação para melhoria do processo. Estes dados ainda fornecem informações importantes para o planejamento e o gerenciamento dos processos, podendo contribuir no processo de tomada de decisão (CAMPOS e MELO, 2008).

Outro fator que deve ser levado em consideração é a finalidade dos indicadores. Eles servem para medir o grau de sucesso da implantação de uma estratégia em relação ao alcance do objetivo

estabelecido. Entretanto, é fundamental que seja observado o fato de que "... um indicador muito complexo ou de difícil mensuração não é adequado, pois o custo para sua obtenção pode inviabilizar a sua operacionalização" (CORAL, 2002, p.159).

Hronec (1994) cita alguns benefícios das medidas de desempenho: satisfação dos clientes; monitoramento do processo; *benchmarking* de processos e atividades, respectivamente; e a geração de mudanças. Mas que para esses benefícios sejam alcançados é necessário que as medidas de desempenho estejam corretas para haver a mudança com sucesso.

Os indicadores de desempenho ambiental visam demonstrar as práticas organizacionais no sentido de minimizar os impactos ao meio ambiente decorrentes de suas atividades. Esses indicadores referem-se ao uso de recursos naturais demonstrados em valores monetários e em valores absolutos de quantidade ou consumo, considerando também as iniciativas de gerenciamento ambiental, os impactos significativos relacionados ao setor da atividade e as respectivas ações de minimização (GASPARINI, 2003).

Assim, conforme Strobel (2004), a tarefa de mensurar a sustentabilidade de uma sociedade, de uma comunidade ou de uma organização não é simples nem tampouco estanque. A definição de indicadores adequados a esta meta deve ser estudada a fundo e, uma vez estabelecida, deve ser flexível o suficiente para que o conjunto de indicadores seja alterado na medida em que a realidade o permita e necessite. A atualização dos indicadores é possível e desejada, desde que tenha como consequência uma visão cada vez mais realista do status da sustentabilidade.

Para Martins e Costa Neto (1998), a medição do desempenho deve ser feita não somente para planejar, induzir e controlar, mas também para diagnosticar, sendo uma tarefa que envolve os níveis estratégico, tático e operacional. Desta forma, a Cartilha FIESP-CIESP (2003), corrobora, dizendo que o desempenho ambiental de uma indústria não pode ser quantificado de forma absoluta, pois ele é, simultaneamente, fonte de matéria-prima, energia, água e outros insumos, além de ser o gerador dos resíduos e efluentes que dela saem e onde ocorrem os impactos sobre os diversos fatores ambientais.

Ainda conforme a Cartilha, os indicadores de desempenho ambiental da indústria devem ser formulados considerando os diversos aspectos dessa relação de dependência e interferência. A melhoria na relação com o meio ambiente é capaz de otimizar a produtividade dos

recursos utilizados, implicando benefícios diretos para a empresa, o processo industrial e o produto, como pode ser observado no quadro 6.

Como já foi mencionado, o desenvolvimento de metodologias para se medir o desenvolvimento sustentável começou depois da Conferência Rio-92, hoje temos ferramentas como *Dashboard for Sustainability*², o *Ecological Footprint* (³Pegada Ecológica), o *Barometer of Sustainability*⁴, entre outras, que têm tentado suprir as necessidades da sociedade quanto a indicadores de desenvolvimento sustentável de uma maneira mais abrangente (STROBEL, 2004; VAN BELLEN, 2006).

Conforme Gallardo e Bond (2010), várias ferramentas ambientais têm sido identificadas para avaliar a sustentabilidade no setor de bioenergia, como Análise de Ciclo de Vida - ACV (*Life Cycle Analysis - LCA*), Avaliação de Impacto Ambiental (*Environmental Impact Assessment - EIA*) e Avaliação Ambiental Estratégica (*Strategic Environmental Assessment - SEA*) ou Avaliação da Sustentabilidade (*Sustainability Assessment - SA*), que também podem fazer contribuições valiosas para a avaliação dos impactos do crescimento e produção de biocombustíveis, devido à interação de múltiplos fatores.

2 Dashboard of Sustainability foi desenvolvido para avaliar a sustentabilidade do desenvolvimento levando em consideração as interações entre as três dimensões do desenvolvimento sustentável, social, econômica e ambiental.

3 Ecological Footprint foi desenvolvido por Wackernagel e Rees (1996), representa o espaço ecológico necessário para sustentar um sistema ou unidade, ou, em outras palavras, a capacidade de carga do sistema. Ele explora a relação entre a sociedade e o meio ambiente. O elo entre o indicador e a sustentabilidade é a capacidade de carga do sistema, ou seja, a utilização estratégica do capital natural.

4 Barometer of Sustainability é uma ferramenta que permite a combinação de indicadores e chega a seus resultados por meio de índices. Mensura os aspectos mais representativos do sistema através de indicadores do meio ambiente e do bem estar da sociedade.

Quadro 6 - Benefícios para a empresa, o processo industrial e o produto

Benefícios para a empresa	Benefícios para o processo produtivo	Benefícios para o produto
<ul style="list-style-type: none"> ■ Melhoria da imagem da empresa; ■ Manutenção dos atuais e conquista de novos nichos de mercado; ■ Redução do risco de desastres ambientais; ■ Adição do valor com a eliminação ou minimização dos resíduos; ■ Menor incidência de custos com multas e processos judiciais; e ■ Maior diálogo com os órgãos de controle e fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Economias de matéria-prima e insumos, resultantes do processamento mais eficiente e da sua substituição, reutilização ou reciclagem; ■ Aumento dos rendimentos do processo produtivo; ■ Redução das paralisações, por meio de maior cuidado na monitoração e na manutenção; ■ Melhor utilização dos subprodutos; ■ Conversão dos desperdícios em forma de valor; ■ Menor consumo de energia durante o processo; ■ Menor consumo de água durante o processo; ■ Economia, em razão de um ambiente de trabalho mais seguro; ■ Eliminação ou redução do custo de atividades envolvidas nas descargas ou no manuseio, transporte e descarte de resíduos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mais qualidade e uniformidade; ■ Redução dos custos (por exemplo, com a substituição de materiais); ■ Redução nos custos de embalagens; ■ Utilização mais eficiente dos recursos; ■ Aumento da segurança; ■ Redução do custo líquido do descarte pelo cliente; e ■ Maior valor de revenda e de sucata do produto

Fonte: Cartilha FIESP-CIESP, 2003

O EIA já é exigido como base para a tomada de decisões para projetos relacionados a cana-de-açúcar no Brasil e, conseqüentemente, seu desempenho na identificação impactos é uma questão fundamental.

Gallardo e Bond (2010), a fim de determinar se as principais preocupações internacionais sobre sustentabilidade ambiental, social e econômica abrangiam as lavouras de cana levantaram alguns critérios abordados e seus respectivos autores. Isto pode ser verificado no Quadro 7 que apresenta apenas as questões relacionadas com o meio-ambiente.

Quadro 7 – Principais questões em destaque na literatura sobre o etanol de cana

Assunto	Critérios abordados	Autores que abordam o assunto
Meio ambiente	Emissão de gases de efeito estufa; proteção da floresta; biodiversidade; utilização da terra; consumo de energia; consumo de água e recursos; eutroficação; poluição da água e do ar; qualidade do ar; deflorestamento; recursos de água e solo; resíduos; balaço de energia; erosão do solo; utilização de fertilizantes e pesticidas; queima da cana-de-açúcar; clima global.	Renewable Fuels Agency (2008); Department for Environment Food and Rural Affairs (2007); The Royal Society (2008); The The Wildlife and Countryside Link (2007); Goldemberg (2008); Rodrigues and Ortiz (2006); Smeets et al. (2006); Macedo (2005); Elia Neto (2008); Von Glehn (2008), Costa (2008), Bertoncini (2008).

Fonte: Gallardo e Bond (2010)

Em uma análise comparativa dos critérios analisados, apresentados no Quadro 7 e as ferramentas citadas por Gallardo e Bond (2010), sobre o EIA alguns aspectos são mal considerados, como:

- a) Consumo acumulado de recursos hídricos;
- b) Impactos cumulativos de solo e água subterrânea por vinhaça fertirrigação;
- c) Impactos indiretos da mudança do uso da terra em todo o Estado de São Paulo;
- d) Impactos indiretos causados por grandes áreas ocupadas por um cultivo exclusivo (monocultura);
- e) Impactos cumulativos sobre a qualidade do ar;
- f) A tendência provável de expansão da produção de cana para importantes biomas;
- g) Proteção da biodiversidade;
- h) Impactos indiretos relacionados com a matriz de transporte;
- i) Cumulativa dos impactos sociais e econômicos, devido à sazonalidade natureza do trabalho e do desemprego, a substituição de postos de trabalho mecanização, a pressão sobre os pequenos agricultores.

Já quando os mesmos autores tratam da Análise do Ciclo de Vida – ACV, que tem sido defendida como uma ferramenta com potencial ambiental para avaliar a sustentabilidade no setor de bioenergia, eles constataam que a metodologia de ACV não pode capturar todos os

impactos relevantes. Já a verificação da sustentabilidade, usando as ferramentas Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) ou de Avaliação da Sustentabilidade (SA), cuja prática não é difundida no Brasil é, portanto, uma forma de reconhecer os efeitos da mudança do uso da terra e identificar alternativas adequadas relativas à expansão do etanol na indústria em São Paulo a partir de culturas de cana, já que a ferramenta tem demonstrado sucesso para as culturas de bioenergia.

Na utilização da Avaliação Ambiental Estratégica, algumas alternativas têm de ser consideradas, como (GALLARDO e BOND, 2010):

- a) Não aumentar ainda mais as áreas de cana (melhorias de produção apenas por medidas de caráter tecnológico),
- b) Expansão das lavouras de cana somente em áreas de gado;
- c) Substituição de outras culturas, o plantio da cana.

Uma série de impactos cumulativos também foram identificadas pelos mesmos autores, como:

- a) Poluição das águas subterrâneas devido à vinhaça utilizada como fertirrigação;
- b) Pressão sobre a fauna e flora em áreas preservadas;
- c) Perda de biodiversidade, devido a áreas de monocultura;
- d) Poluição do ar devido à queima de colheita e de co-geração de energia;
- e) Desemprego devido aos períodos de estagnação entre as culturas.

Quando se trata das necessidades específicas das empresas, os indicadores evoluíram para suprir a carência, como se percebe como a elaboração, em 1997 do *Global Reporting Initiative* – GRI, que surgiu para melhorar os relatórios de sustentabilidade corporativa. Da mesma forma, em 1999 é lançado o *Dow Jones Sustainability Index*, que acompanha o desempenho financeiro das empresas líderes em sustentabilidade corporativa, através dos indicadores econômicos, ambientais e sociais, e dos Indicadores Ethos para a Responsabilidade Social Empresarial, que desde 2000 são divulgados.

Pensando nos problemas ambientais e em como as empresas os tratariam, a Iniciativa Valor Natural (NVI) desenvolveu uma ferramenta *Ecosystem Services Benchmark* (ESB), que tem como base a ferramenta de *benchmarking* de biodiversidade criada pela *Insight Investment* e pela *Fauna & Flora International* para o setor extrativo, que foi desenvolvida

em colaboração com investidores da Europa, Brasil, Estados Unidos e Austrália.

Esta ferramenta (ESB) foi criada para capacitar os investidores institucionais a compreenderem em que medida as empresas em que investem estão gerindo os impactos e a dependência relativos a biodiversidade e aos serviços ambientais. A ferramenta proporciona informações essenciais para que os investidores possam direcionar a atenção dessas empresas para as áreas de desempenho insatisfatório (Grigg et al., 2009).

Ainda de acordo com os autores, a ferramenta permite destacar os possíveis riscos associados não só ao impacto, mas também à dependência de uma empresa em relação à biodiversidade e aos serviços ambientais; descreve as principais respostas; identifica áreas de debilidade comuns e define recomendações para investidores e empresas, possibilitando assim a gestão dos impactos e da dependência relativos a biodiversidade e aos serviços ambientais.

Assim como a ferramenta ESB, existem outros indicadores, mais conhecidos, que são aplicados, como os indicadores ambientais da OECD, os indicadores do GRI, *Dow Jones*, Indicadores MAIS, o Método GAIA, os Princípios de Valdez (CERES), os indicadores da Agência Proteção Ambiental Americana (*Environmental Protection Agency, US – EPA*), e a ISO 14031 que trata da Avaliação de Desempenho Ambiental que podem auxiliar as empresas nesta busca.

Quando se fala de indicadores ambientais, a principal fonte é a OECD, que também fornece o mecanismo para monitoramento do progresso ambiental.

Conforme a Cartilha FIESP/CIESP (2003), a escolha dos indicadores de desempenho a serem adotados por uma indústria devem fundamentar-se em alguns aspectos, como:

- Objetivos da avaliação;
- Abrangência de suas atividades, produtos e serviços;
- Condições ambientais locais e regionais;
- Aspectos ambientais significativos;
- Requisitos legais e outras demandas da sociedade;
- Capacidade de recursos financeiros, materiais e humanos para o desenvolvimento das medições.

Desta forma, devem ser diagnosticados os elementos ambientais, relacionados com atividades, produtos e serviços, prioritários para se iniciar um processo de avaliação de desempenho.

Além dos indicadores que serão apresentados existem outros que abordam a questão ambiental, mas com o foco quase sempre igual, como pode ser verificado por Joliet, et al (2003) que apresenta uma nova metodologia de avaliação dos impactos do ciclo de vida. Para os autores, as categorias a serem avaliadas são:

- Toxicidade humana;
- Efeitos respiratórios;
- Radiação iônica;
- Depleção da camada de ozônio;
- Oxidação fotoquímica;
- Toxicidade aquática;
- Acidificação aquática;
- Toxicidade da terra;
- Eutropicação da água;
- Acidificação da terra;
- Ocupação do solo;
- Aquecimento global;
- Energia não renovável;
- Extração de minerais.

2.3.1 Principais indicadores ambientais – OECD

A *Organization for Economic Co-Operation and Development* – OECD (Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento) publicou em 2008 um documento onde ela apresenta os principais indicadores ambientais.

Esses indicadores têm como objetivo medir o desempenho e o progresso do meio-ambiente; monitorar e promover políticas de integração e promover a integração de conceitos ambientais nas políticas econômicas. Conforme o documento os principais descritores ambientais estão apresentados no Quadro 8 (OECD, 2008).

Quadro 8 - Principais indicadores ambientais da OECD

Principais indicadores ambientais da OECD	
Problemas da poluição	Indicadores avaliados
Mudança do clima	Intensidade de emissão de CO ₂ Índice de emissão de GEE
Camada de ozônio	Índice aparente de consumo de substâncias de depleção da camada de ozônio
Qualidade do ar	Intensidade de emissão de SO _x e NO _x
Geração de resíduos	Intensidade de geração de resíduos domésticos
Qualidade de água doce	Tratamento de águas residuais (taxas de ligação)
Recursos naturais e ativos	
Recursos de água doce	Intensidade de utilização dos recursos hídricos
Recursos florestais	Intensidade de utilização dos recursos florestais
Recursos pesqueiros	Intensidade de utilização dos recursos pesqueiros
Recursos energéticos	Intensidade de utilização de energia
Biodiversidade	Número de espécies ameaçadas

Fonte: OECD, 2008

A OECD ainda apresenta um mecanismo para avaliação, que utiliza o modelo *pressure, state, response* (PSR), que cada vez mais está sendo utilizado. Os indicadores de pressão ambiental (P) representam ou descrevem pressões das atividades humanas exercidas sobre o meio ambiente, incluindo os recursos naturais. Os indicadores de estado ou condição (S) se referem à qualidade do ambiente e a quantidade de recursos naturais, refletem à situação do meio ambiente e seu desenvolvimento no tempo. Já os indicadores de resposta (R) mostram a extensão e a intensidade das reações da sociedade em responder as mudanças e as preocupações ambientais, eles refletem a atividade individual e coletiva para mitigar, adaptar ou prevenir impactos negativos induzidos pelo homem no meio ambiente, para interromper ou reverter danos ambientais já infligidos e para preservar e conservar a natureza e os recursos naturais.

2.3.2 Global Reporting Initiative - GRI

O Relatório para a Sustentabilidade Empresarial – GRI foi desenvolvido pela ONG *Coalition for Environmentally Responsible Economies* – CERES e pelo Programa Ambiental das Nações Unidas – UNEP, com o objetivo de aumentar a qualidade, o rigor e a utilidade de relatórios para a sustentabilidade corporativa (GRI, 2008).

O GRI apresenta um conjunto de protocolos de Indicadores “EN” onde estão apresentados os indicadores de desempenho do meio ambiente, que são apresentados em 30 indicadores e que estão divididos em 9 aspectos (GRI, 2008):

a) Aspecto: Materiais

EN1: Materiais usados por peso ou volume.

EN2: Percentual dos materiais usados provenientes de reciclagem.

b) Aspecto: Energia

EN3: Consumo de energia direta discriminado por fonte de energia primária.

EN4: Consumo de energia indireta discriminado por fonte primária.

EN5: Energia economizada devido a melhorias em conservação e eficiência.

EN6: Iniciativas para fornecer produtos e serviços com baixo consumo de energia, ou que usem energia gerada por produtos renováveis, e a redução na necessidade de energia resultante dessas iniciativas.

EN7: Iniciativas para reduzir o consumo de energia indireta e as reduções obtidas.

c) Aspecto: Água

EN8: Total de retirada de água por fonte.

EN9: Fontes hídricas significativamente afetadas por retirada de água.

EN10: Percentual e volume de água reciclada e reutilizada.

d) Aspecto: Biodiversidade

EN11: Localização e tamanho da área possuída, arrendada ou administrada dentro de áreas protegidas, ou adjacentes a elas, e áreas de alto índice de biodiversidade fora das áreas protegidas.

EN12: Descrição de impactos significativos na biodiversidade de atividades, produtos e serviços em áreas protegidas e em áreas de alto índice de biodiversidade fora das áreas protegidas.

EN13: Habitats protegidos ou restaurados.

EN14: Estratégias, medidas em vigor e planos futuros para a gestão de impactos na biodiversidade.

EN15: Número de espécies na Lista Vermelha da IUCN e em listas nacionais de conservação com habitats em áreas afetadas por operações, discriminadas por nível de risco de extinção.

e) Aspecto: Emissões, efluentes e resíduos

EN16: Total de emissões diretas e indiretas de gases causadores de efeito estufa, por peso.

EN17: Outras emissões indiretas relevantes de gases causadores do efeito estufa, por peso.

EN18: Iniciativas para reduzir as emissões de gases causadores do efeito estufa e as reduções obtidas.

EN19: Emissões de substâncias destruidoras da camada de ozônio, por peso.

EN20: NO_x, SO_x e outras emissões atmosféricas significativas, por tipo e peso.

EN21: Descarte total de água, por qualidade e destinação.

EN22: Peso total de resíduos, por tipo e método de disposição.

EN23: Número e volume total de derramamentos significativos.

EN24: Peso de resíduos transportados, importados, exportados ou tratados considerados perigosos nos termos da Convenção da Basiléia – Anexos I, II, III de resíduos transportados internacionalmente.

EN25: Identificação, tamanho, status de proteção e índice de biodiversidade de corpos d'água e habitats relacionados significativamente afetados por descartes de água e drenagem realizados pela organização relatora.

f) Aspecto: Produtos e serviços

EN26: Iniciativas para mitigar os impactos ambientais de produtos e serviços e a extensão da redução desses impactos.

EN27: Percentual de produtos e suas embalagens recuperados em relação ao total de produtos vendidos, por categoria de produto.

g) Aspecto: Conformidade

EN28: Valor monetário de multas significativas e número total de sanções não-monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais.

h) Aspecto: Transporte

EN29: Impactos ambientais significativos do transporte de produtos e outros bens e materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores.

i) Aspecto: Geral

EN30: Total de investimentos e gastos em proteção ambiental, por tipo.

2.3.3 Princípios CERES

O Princípio de Valdez, ou Princípio CERES são diretrizes que estabelecem uma ética ambiental com critérios pelos quais os investidores e os outros podem avaliar o desempenho ambiental das empresas.

Os Princípios CERES foram criados em 1989 e constam em um código de dez pontos de conduta ambiental das empresas para ser endossada publicamente por empresas como uma missão ambiental ou ética. Os Princípios CERES estabelecem objetivos e diretrizes para auxiliar as empresas a manter um bom desempenho ambiental. Os 10 princípios são (CERES, 2009):

- a) Proteção da biosfera: reduzir a liberação de qualquer substância que pode causar dano ambiental ao ar, água, terra, ou aos habitantes, e proteger todos os habitats afetados pelas operações, protegendo a biodiversidade;
- b) Uso sustentável dos recursos naturais: utilizar de forma sustentável os recursos naturais renováveis como água, terra e as florestas, assim como conservar os mesmos através do uso consciente e planejamento cuidadoso;
- c) Redução e disposição dos resíduos: reduzir e eliminar a produção de resíduos na fonte e através da reciclagem. Todos os resíduos deverão ser tratados e eliminados através de métodos seguros e responsáveis;
- d) Conservação da energia: conservação e melhora da eficiência energética de operações internas e dos bens e serviços vendidos, e utilização, dentro do possível, de fontes de energia ambientalmente seguras e sustentáveis;
- e) Redução de riscos: redução dos riscos ambientais para a saúde e para segurança dos funcionários e comunidade, através da instalação e procedimentos seguros e preparados para emergências;
- f) Produtos e serviços seguros: redução e possível eliminação do uso, fabricação ou venda de produtos e serviços que causem

danos ambientais ou a saúde. Informar aos clientes sobre os impactos ambientais dos produtos ou serviços e tentar corrigir uso inseguro.

- g) Restauração Ambiental/Indenização por danos: de forma responsável e correta restaurar o que causa perigo para a saúde, a segurança ou o ambiente, assim como indenizar e restaurar o meio ambiente.
- h) Divulgação de informação ambiental: informar em tempo hábil a todos que podem ser afetados por condições provocadas pela empresa que possam comprometer a saúde, a segurança ou o ambiente. Manter diálogos com as pessoas e comunidades perto das instalações.
- i) Responsabilidade Ambiental da Alta Administração/ Gestão de Compromisso: aplicação desses princípios e sustentar que a alta administração seja informada sobre as questões ambientais pertinentes e que são responsáveis pela política ambiental.
- j) Realização de Auditorias Ambientais e Relatórios: realização de autoavaliação anual do progresso na implementação destes Princípios e divulgação deste ao público.

2.3.4 Índice de Sustentabilidade Dow Jones (*Dow Jones Sustainability Index - DJSI*)

O Índice de Sustentabilidade Dow Jones foi o primeiro indicador de sustentabilidade corporativa de nível global, que foi criado para acompanhar a performance de empresas líderes em seus campo de atuação em termos de sustentabilidade corporativa de forma global, no ano de 1999 (DOW JONES, 2009).

O DJSI é uma abordagem que fornece às empresas uma avaliação financeira de sua estratégia de sustentabilidade, avaliando as dimensões social, econômica e ambiental, assim como o gerenciamento das oportunidades, riscos e custos ligados a ela. Para *Dow Jones* (2009), o gerenciamento destes itens é uma forma de criar valor para o acionista em longo prazo, através dos itens avaliados nos seus questionários.

O questionário avalia as dimensões econômicas, ambiental e social, sendo composto por 30 questões, sendo que as relacionadas com a questão ambiental são:

- 26. Relatórios ambientais;

27. Desempenho ambiental: que é avaliado através das reduções e evolução do desempenho em relação aos Gases de Efeito Estufa (toneladas equivalentes de CO₂), utilização de água, consumo de energia e o desperdício total.

Além desses, tem alguns item que são aplicados dependendo do setor da indústria, que são: sistemas de gerenciamento ambiental; estratégia do clima; impactos na biodiversidade; e gestão de produtos.

2.3.5 Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade – MAIS

O Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade de uma Organização – MAIS tem como objetivo buscar uma avaliação dos indicadores de sustentabilidade de uma organização para identificar oportunidades para a melhoria contínua. O MAIS avalia 4 dimensões: a sustentabilidade social, sustentabilidade ambiental, sustentabilidade econômica e sustentabilidade cultural (OLIVEIRA, 2002).

No total são 40 indicadores divididos nas dimensões, sendo cada dimensão com 10 indicadores que são avaliados conforme a elaboração ou existência de política ou procedimento; a implantação do planejado ou do procedimento adotado; e o processo de verificação ou controle adotado na busca de oportunidades de melhorias no processo de gestão. Cada item tem peso máximo de três pontos, podendo em cada item ser alcançado nove pontos (OLIVEIRA, 2002).

A classificação da Sustentabilidade Ambiental do MAIS é a seguinte:

- a) Política de gestão ambiental;
- b) Avaliação de aspectos e impactos ambientais do negócio;
- c) Preparação para emergências;
- d) Ações corretivas e preventivas;
- e) Avaliação do desempenho global;
- f) Avaliação de riscos;
- g) Avaliação de oportunidades;
- h) Estratégias para desenvolvimento de tecnologias ecologicamente equilibradas;
- i) Análise do ciclo de vida de produtos e serviços;
- j) Controle operacional.

No final tem-se a classificação da organização, em insustentável; em busca da sustentabilidade; e sustentável.

2.3.6 Método GAIA – Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais

O Método GAIA é um conjunto de instrumentos e ferramentas gerenciais com foco no desempenho ambiental que é aplicável aos processos produtivos de uma dada organização.

O objetivo do GAIA é oferecer às organizações produtivas um instrumento de gestão para a melhoria do desempenho ambiental das mesmas, com o foco no desenvolvimento de uma consciência crítica nas pessoas que compõem a organização sobre os níveis de desperdício de matérias primas e insumos do processo produtivo e sobre os efeitos sobre o ambiente e sobre as pessoas dos resíduos, efluentes e emissões gerados por esse processo (LERIPIO, 2001:79).

Para isso o autor adotou quatro critérios, os quais se dividem em grandes grupos baseados nas principais etapas do ciclo de vida do produto: fornecedores, processo produtivo, utilização do produto, e destinação do produto pós-consumido, e em cada uma destas etapas é abordada por questionamentos.

No critério 1 é verificado o fornecedor, se as matérias primas são renováveis, se o processo produtivo do fornecedor é impactante, se utiliza muita energia e se possui algum tipo de certificação ambiental, de saúde e segurança.

O critério 2 é o que verifica o processo produtivo, e é dividido em ecoeficiência do processo produtivo, nível da tecnologia utilizada no processo, aspectos e impactos ambientais do processo, indicadores gerenciais, recursos humanos na organização e disponibilidade de capital. Neste critério são realizados 65 questionamentos sobre estes subitens.

A utilização do produto/serviço é abordado no critério 3, que verifica se o consumidor possui consciência ambiental, se o produto é perigoso, se possui concorrência, se é de primeira necessidade, se necessita de embalagem, além de outros.

O último critério, o 4, trata do produto pós-consumido, questionando se ele pode ser reutilizado após a utilização, se pode ser desmontado, reciclado, se é biodegradável, perigoso, além de outros.

2.3.7 Agência de Proteção Ambiental Americana (*Environmental Protection Agency, US – EPA*)

O Sistema de Gerenciamento Ambiental (*Environmental Management Systems – EMS*) é uma combinação de ferramentas e exemplos de documentos da Agência Proteção Ambiental Americana para tratar os efeitos ambientais dos processos de manufatura, informando aos tomadores de decisão informações importantes sobre as pressões vindas das operações e problemas ambientais que possam vir a ocorrer (ARAUJO, 2010 e EPA US, 2003).

Para medir o desempenho, a EPA US descreve algumas etapas como a elaboração de um fluxograma do processo que identifique todas as matérias-primas, produtos químicos, e utilitários usados como entradas e saídas de tudo que se produz como produtos e subprodutos. Como as saídas são todos os produtos, os resíduos produzidos, materiais reciclados, as descargas de água, e as emissões atmosféricas conhecidas para o processo.

Ao se elaborarem os diagramas, devem-se fazer anotações de outras informações potencialmente úteis, como a quantidade ou volume utilizado por unidade de tempo, quando disponíveis. Para isso, deve-se considerar as seguintes entradas e saídas:

- Entradas:
 - Recursos materiais: as principais fontes não-químicas utilizados no processo;
 - Produtos químicos: todos os materiais químicos utilizados no processo;
 - Uso de energia: tipo de energia e uso;
 - Uso da Água: tipo de água e uso;
 - Outros Insumos: insumos que não são cobertos nas outras categorias.
- Saídas:
 - Emissões ar: todas as emissões de ar;
 - Ruído, odor e radiação: todo o ruído, odor e radiação oriunda do processo;

- As descargas de água: todos os córregos de águas residuais onde há descarga direta de tempestade ou sistemas de esgotos sanitários ou águas de superfície;
- Resíduos sólidos: todos os materiais destinados a serem descartados ou eliminados, regulamentados ou não, e incluem os líquidos, sólidos e gases. Também incluem materiais reciclados, os recipientes retornáveis e subprodutos;
- As descargas de águas pluviais: todas as descargas de águas pluviais de todas as áreas de processo;
- Derramamentos: todos os possíveis derramamentos que possam ocorrer em todas as áreas de processo.

O procedimento para a determinação dos aspectos ambientais significativos pode seguir os seguintes critérios:

- a) Requisitos legais/ Compromissos voluntários/ Política da empresa;
- b) Preocupação com a comunidade;
- c) Potencial de prevenção da poluição;
- d) Potencial impacto para o ambiente: toxicidade (caracterização de composição de materiais e resíduos); quantidades (volumes e massas de emissões, resíduos, ou versões); valores (consumo de recursos renováveis e não renováveis); frequência de episódios; severidade dos impactos reais ou potenciais.

Os aspectos ambientais serão considerados "significativos" se o aspecto tiver um impacto sobre o meio ambiente e satisfazer uma ou mais dos quatro critérios.

2.3.8 ISO 14031 – Avaliação de Desempenho Ambiental – ADA

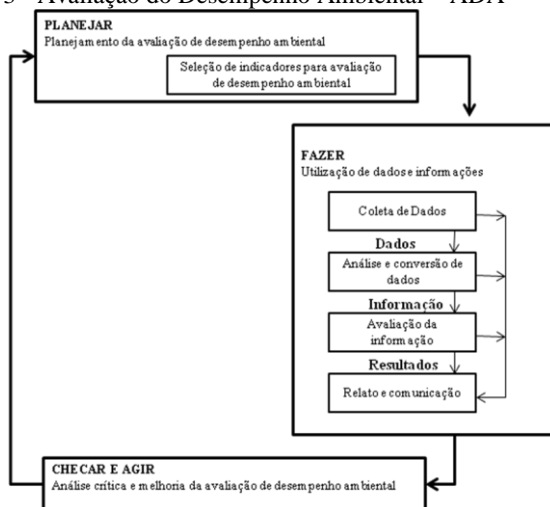
De acordo com a ABNT NBR ISO 14031 (2004), esta norma tem como objetivo ser um processo e ferramenta de gestão interna, planejada para prover uma gestão com informações confiáveis e verificáveis, para que se possa determinar se o desempenho ambiental de uma empresa está de acordo com os critérios estabelecidos.

Dentro deste objetivo, a ADA pode auxiliar a organização na identificação dos aspectos ambientais, na determinação dos aspectos significativos, estabelecimento de critérios para o desempenho

ambiental e na avaliação do seu desempenho ambiental (ABNT NBR ISO 1403, 2004).

A Avaliação do Desempenho Ambiental segue um modelo gerencial do PDCA – *Plan-Do-Check-Action*, sendo que as etapas deste processo podem ser observadas na Figura 3.

Figura 3 - Avaliação do Desempenho Ambiental – ADA



Fonte: ABNT NBR ISO 14031 (2004)

Conforme a ABNT NBR ISO 14031 (2004), existem duas categorias gerais de indicadores a serem considerados na Avaliação de Desempenho Ambiental – ADA: Indicador de Condição Ambiental (ICA) e o Indicador de Desempenho Ambiental (IDA), conforme quadro 9.

Quadro 9 - Indicadores utilizados na Avaliação de Desempenho Ambiental

CLASSIFICAÇÃO ISO 14031		
Categoria	Tipo	Aspecto Ambiental
Indicador de Desempenho Ambiental (IDA)	Indicador de Desempenho Operacional (IDO)	Consumo de energia
	Indicador de Desempenho de Gestão (IDG)	Consumo de matéria prima
		Consumo de materiais
		Gestão de resíduos sólidos
Indicador de Condição Ambiental (ICA)	Índice de qualidade da água; Índice de qualidade do ar	

Fonte: Cartilha FIESP-CIESP, 2003

Os Indicadores de Condição Ambiental – ICA fornecem informações sobre a qualidade do meio ambiente onde se localiza a empresa. Estas informações são sob forma de resultados de medições efetuadas de acordo com os padrões e regras ambientais estabelecidos pelas normas e dispositivos legais (ABNT NBR ISO 14031, 2004).

Ainda conforme a Norma, os Indicadores de Desempenho Ambiental – IDA são classificados em dois tipos:

- Indicadores de Desempenho de Gestão – IDG: fornecem informações relativas a todos os esforços de gestão da empresa que influenciam positivamente no seu desempenho ambiental, por exemplo, reduzindo o consumo de materiais e/ou melhorando a administração de seus resíduos sólidos, mantendo os mesmos valores de produção.
- Indicadores de Desempenho Operacional – IDO: proporcionam informações relacionadas às operações do processo produtivo da empresa com reflexos no seu desempenho ambiental, tais como o consumo de água, energia ou matéria-prima.

Para a realização da ADA deve-se considerar que as decisões e ações de gestão da empresa estão intimamente relacionadas com o desempenho de suas operações (CARTILHA FIESP-CIESP, 2003).

Para a escolha dos Indicadores de Desempenho Operacional – IDO observa-se:

- Entrada de materiais: matéria-prima, recursos naturais, materiais processados, reciclados e/ou reutilizados;
- Fornecimento de insumos para as operações da indústria;
- Projeto, instalação, operação (incluindo situações de emergência e operações não rotineiras) e manutenção das instalações físicas e dos equipamentos;
- Saídas: produtos, subprodutos, materiais reciclados e reutilizados; serviços; resíduos (sólidos, líquidos, perigosos, não perigosos, recicláveis, reutilizáveis), e emissões (emissões para a atmosfera, efluentes para água e solo, ruído) resultantes das operações;
- Distribuição das saídas resultantes das operações.

Dessa forma, pode-se selecionar indicadores de desempenho operacionais que sejam mais adequados ao que se deseja.

Já a escolha dos Indicadores de Desempenho Gerencial – IDG incluem-se os seguintes critérios:

- Atendimento aos requisitos legais;
- Utilização eficiente dos recursos;
- Treinamento de equipes;
- Investimento em programas ambientais.

Conforme Araujo (2010), o modelo ISO 14031 possui uma estrutura bem elaborada onde a sequência de passos (PDCA) consegue determinar, avaliar e propor melhorias para o desempenho ambiental da empresa, além da separação dos indicadores gerenciais e os operacionais que possibilita uma análise separada da situação.

2.5.9 Comparação entre os indicadores de desempenho ambiental e os impactos ambientais apresentados pelos EIAs

Para poder determinar quais seriam as variáveis analisadas, foram listados todos os critérios apontados pelos indicadores de desempenho ambiental pesquisados. Como em alguns casos o nome da variável não era o mesmo, mas o seu significado sim, foi criado um nome que contemplasse o significado do indicador. Após esta listagem, foi realizada a comparação entre os indicadores de desempenho ambiental pesquisados, o que resultou no quadro 10.

Quadro 10 - Comparação entre os indicadores de sustentabilidade ambiental e os impactos ambientais apresentados pelos EIAs

Critérios avaliados	Indicadores de desempenho ambiental								
	OECD	GRI	CERES	EPA	DJSI	MAIS	GAIA	ISO 14031	EIA
Mudanças no Clima	X				X			X	
Camada de ozônio	X				X				X
Qualidade do ar	X			X				X	X
Geração de resíduos	X	X	X		X		X	X	X
Qualidade da água doce	X			X					X
Recursos da água doce	X	X	X	X	X				X
Recursos florestais	X		X						X
Recursos pesqueiros	X		X						
Recursos energéticos	X	X	X	X	X		X	X	
Biodiversidade	X	X	X		X				X
Materiais		X		X			X	X	
Produtos e serviços		X	X		X	X	X	X	
Conformidade		X						X	
Transporte		X						X	X
Investimentos em proteção ambiental		X					X	X	
Impactos ambientais			X			X		X	X
Restauração ambiental			X			X			X
Divulgação de informação ambiental			X		X			X	
Gestão responsável			X	X	X			X	
Realização de auditorias ambientais e relatórios			X		X	X	X	X	
Política de Gestão Ambiental				X		X	X	X	
Preparação para emergências						X		X	

Continua...

Continuação...

Critérios avaliados	Indicadores de desempenho ambiental								
	OECD	GRI	CERES	EPA	DJSI	MAIS	GAIA	ISO 14031	EIA
Avaliação do desempenho global						X	X	X	
Avaliação de oportunidades						X			
Estratégia para o desenvolvimento de tecnologias ecologicamente equilibradas						X	X	X	
Controle operacional						X	X	X	
Consciência ambiental do consumidor							X		
Substância químicas, tóxicas e metais pesados				X					X
Alteração da paisagem									X
Impacto sobre o solo, por meio da compactação e uso intensivo de adubos e herbicidas									X
Emissão de fuligem e forte odor gerado na fase de fermentação e destilação do caldo para produção do álcool, como na fertirrigação									X
Grande geração de embalagens de agrotóxicos									X
Risco de derramamento de álcool									X

Fonte: a autora

Observa-se que os indicadores, OECD, CERES, DJSI e a ISO 14031 possuem uma abordagem muito parecida, estando focados na questão da preocupação com o aquecimento global, emissões de Gases de Efeito Estufa, recursos hídricos, energéticos, gestão de resíduos, preocupação com os impactos gerados e como as empresas divulgam e tratam dessas questões, entre outros.

Os indicadores MAIS e GAIA são mais focados na questão gerencial da gestão ambiental, mais voltados às características da ISO 14001, legislação ambiental, ou seja, ao Sistema de Gestão Ambiental da empresa.

Já os indicadores dos EIAs possuem seu foco em uma mescla entre os indicadores da OECD, GRI, CERES, EPA, DJSI e ISO 14031, além das características particulares do empreendimento.

Para dar mais suporte aos indicadores de desempenho ambiental escolhidos para este estudo, foi realizada uma busca sistemática bibliométrica nas principais bases de dados como *science direct*, *scopus*, *web of science* e *scielo* com as palavras chaves *evaluation*, *environmental*, *performance*. Em um segundo momento foi adicionada a palavra *sugarcane*, entre os períodos de 1998 e 2012. Encontrou-se mais de mil artigos que foram avaliados, onde restaram 23 que estavam alinhados com o tema do trabalho. Também foi feita uma pesquisa com os autores mais citados com estas palavras chaves, resultando em 3 artigos.

Desta forma, foi criado um novo quadro 11 que apresenta os autores que também aplicam os critérios utilizados nos indicadores de sustentabilidade ambiental.

Quadro 11 – Comparação entre os critérios ambientais pesquisados e a pesquisa bibliométrica

Critérios avaliados	Indicadores de desempenho ambiental									Outros autores que citam os critérios avaliados
	OECD	GRI	CERES	EPA	DJSI	MAIS	GAIA	ISO 14031	EIA	
Mudanças no Clima	X				X			X		Wiseman (1982); (Lora, Palacio et al. 2011); (Anastaselos, Giama et al. 2009); (Basurko and Mesbahi); (Bonet-Ruiz, Bonet et al. 2010); (McBride, Dale et al. 2011); (Renó, Lora et al. 2011); (Sagastume Gutiérrez, Van Caneghem et al. 2012); (Vince, Aoustin et al. 2008)
Camada de ozônio	X				X				X	Wiseman (1982); Basurko and Mesbahi; (Bonet-Ruiz, Bonet et al. 2010); (Renó, Lora et al. 2011); (Vince, Aoustin et al. 2008)
Qualidade do ar	X			X				X	X	Wiseman (1982); Griffith and Bhutto (2009); (Mauchline, Mortimer et al. 2012); (McBride, Dale et al. 2011); (Purvis, Louwagie et al. 2009); (Scipioni, Mazzi et al. 2009)
Geração de resíduos	X	X	X		X		X	X	X	Wiseman (1982); Thoresen, (1999); (de Figueirêdo, Rodrigues et al. 2010); (Scipioni, Mazzi et al. 2009);

Continua...

Continuação...

Critérios avaliados	Indicadores de desempenho ambiental									Outros autores que citam os critérios avaliados
	OECD	GRI	CERES	EPA	DJSI	MAIS	GAIA	ISO 14031	EIA	
Qualidade da água doce	X			X					X	Wiseman (1982); (Bonet-Ruiz, Bonet et al. 2010); (de Figueirêdo, Rodrigues et al. 2010); Griffith and Bhutto (2009); (Mauchline, Mortimer et al. 2012); (McBride, Dale et al. 2011); (Ou and Liu 2010); (Renó, Lora et al. 2011)
Recursos da água doce	X	X	X	X	X				X	Wiseman (1982); (de Figueirêdo, Rodrigues et al. 2010); Griffith and Bhutto (2009); (Mauchline, Mortimer et al. 2012); (McBride, Dale et al. 2011); (Ou and Liu 2010); (Renó, Lora et al. 2011); (Scipioni, Mazzi et al. 2009)
Recursos florestais	X		X						X	(Mauchline, Mortimer et al. 2012)
Recursos pesqueiros	X		X							(Ou and Liu 2010)

Continua...

Continuação...

Critérios avaliados	Indicadores de desempenho ambiental									Outros autores que citam os critérios avaliados
	OECD	GRI	CERES	EPA	DJSI	MAIS	GAIA	ISO 14031	EIA	
Recursos energéticos	X	X	X	X	X		X	X		Thoresen (1999); (Lora, Palacio et al. 2011); (Anastaselos, Giama et al. 2009); Basurko and Mesbahi; Griffith and Bhutto (2009); (Mauchline, Mortimer et al. 2012); (Sagastume Gutiérrez, Van Caneghem et al. 2012); (Scipioni, Mazzi et al. 2009); (Vince, Aoustin et al. 2008); (Wang, Xu et al. 2011)
Biodiversidade	X	X	X		X				X	(de Figueirêdo, Rodrigues et al. 2010); Griffith and Bhutto (2009); (Mauchline, Mortimer et al. 2012); (McBride, Dale et al. 2011); (Ou and Liu 2010); (Renó, Lora et al. 2011)
Materiais		X		X			X	X		Thoresen (1999)
Produtos e serviços		X	X		X	X	X	X		Thoresen (1999)
Conformidade		X						X		
Transporte		X						X	X	Thoresen (1999)

Continua...

Continuação...

Critérios avaliados	Indicadores de desempenho ambiental									Outros autores que citam os critérios avaliados
	OECD	GRI	CERES	EPA	DJSI	MAIS	GAIA	ISO 14031	EIA	
Investimentos em proteção ambiental		X					X	X		
Impactos ambientais			X			X		X	X	Thoresen (1999); (Lora, Palacio et al. 2011); (Bonet-Ruiz, Bonet et al. 2010); Griffith and Bhutto (2009)
Restauração ambiental			X			X			X	Wiseman (1982)
Divulgação de informação ambiental			X		X			X		
Gestão responsável			X	X	X			X		
Realização de auditorias ambientais e relatórios			X		X	X	X	X		Thoresen (1999)
Política de Gestão Ambiental				X		X	X	X		Wiseman (1982); Thoresen (1999)
Preparação para emergências						X		X		
Avaliação do desempenho global						X	X	X		

Continua...

Continuação...

Critérios avaliados	Indicadores de desempenho ambiental									Outros autores que citam os critérios avaliados
	OECD	GRI	CERES	EPA	DJSI	MAIS	GAIA	ISO 14031	EIA	
Avaliação de oportunidades						X				
Estratégia para o desenvolvimento de tecnologias ecologicamente equilibradas						X	X	X		
Controle operacional						X	X	X		Wiseman (1982); Thoresen (1999)
Consciência ambiental do consumidor							X			
Substância químicas, tóxicas e metais pesados				X					X	(de Figueirêdo, Rodrigues et al. 2010); (Sagastume Gutiérrez, Van Caneghem et al. 2012); (Scipioni, Mazzi et al. 2009); (Wang, Xu et al. 2011)
Alteração da paisagem									X	(Mauchline, Mortimer et al. 2012); (Ou and Liu 2010)

Continua...

Continuação...

Critérios avaliados	Indicadores de desempenho ambiental									Outros autores que citam os critérios avaliados
	OECD	GRI	CERES	EPA	DJSI	MAIS	GAIA	ISO 14031	EIA	
Impacto sobre o solo, por meio da compactação e uso intensivo de adubos e herbicidas									X	(Anastaselos, Giama et al. 2009; McBride, Dale et al. 2011); Basurko and Mesbahi; (Bonet-Ruiz, Bonet et al. 2010); (de Figueirêdo, Rodrigues et al. 2010); Griffith and Bhutto (2009); (Mauchline, Mortimer et al. 2012); (Ou and Liu 2010); (Sagastume Gutiérrez, Van Caneghem et al. 2012); (Vince, Aoustin et al. 2008)
Emissão de fuligem e forte odor gerado na fase de fermentação e destilação do caldo para produção do álcool, como na fertilirrigação									X	
Grande geração de embalagens de agrotóxicos									X	
Risco de derramamento de álcool									X	

Fonte: a autora

Além destes autores citados no quadro 13, alguns outros aplicam partes dos indicadores de desempenho ambiental já apresentados, como Jasch (2000), Campos e Melo (2008), Costa e Sánchez (2010) que utilizam apenas a Norma ISO 14031 nas suas avaliações, e Coelho, Lange ET al, Nikolaou, Evangelinos ET al, e Skouloudis, Evangelinos ET al (2009) que abordam os indicadores do GRI, e (Beske, Koplin et al. 2008) que utilizam os indicadores GRI, da OCDE e da Norma ISO 14031 para avaliar o desempenho ambiental de suas organizações.

Nestes artigos pesquisados, alguns critérios eram muito específicos para o assunto que estava sendo abordado, desta forma, eles foram deixados de fora, como por exemplo a taxa de consumo de carvão citada por (Wang, Xu et al. 2011). Pela análise do quadro, verifica-se que Wiseman (1982), foi um dos autores mais citados em artigos, pela busca realizada, além de ser um dos autores que mais aparece nos critérios avaliados, o que demonstra que desde 1982, ele já tinha preocupação com as questões climáticas, com a camada de ozônio, ar, água, resíduos e já apresentava uma preocupação com a política ambiental. De outro lado, alguns aspectos que hoje são de grande importância, como: os recursos energéticos, a proteção a biodiversidade, investimento em proteção ambiental e contra impactos ambientais, entre outros, não são abordados no seu trabalho, sendo somente abordados nos trabalhos mais recentes.

O critério “Impacto sobre o solo, por meio da compactação e uso intensivo e adubos e herbicidas”, foi abordado por dez trabalhos de diferentes formas como pela acidificação, salinização do solo, uso da terra e pelo potencial de toxicidade terrestre.

Apenas quatro dos trinta e três critérios avaliados não foram mencionados em nenhum dos artigos da pesquisa bibliométrica. Um deles seria a “Avaliação do desempenho global” apresentado pelo MAIS, e os critérios “Emissão de fuligem e forte odor gerado na fase de fermentação e destilação do caldo para produção do álcool, como na fertirrigação”, “Grande geração de embalagens de agrotóxicos” e “Risco de derramamento de álcool”. Estes últimos três critérios são bem específicos do assunto tratado e nos artigos pesquisados sobre a indústria sucroalcooleira, não apareceram nada que contribuísse para a pesquisa.

Alguns autores apresentam a ACV (Análise do Ciclo de Vida) como sendo uma das metodologias para avaliação do desempenho ambiental das empresas, como: Thoresen, 1999, Lora, Palacio et al. 2011, Ahlroth, Nilsson et al. (2011), Renó, Lora et al. (2011), Vince, Aoustin et al. (2008), mas conforme já foi abordado no item 2.3, a ACV

é uma metodologia que pode não capturar todos os impactos importantes do setor da indústria sucroalcooleira, conforme Gallardo e Bond (2010).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo deste capítulo é apresentar os procedimentos metodológicos que serão utilizados para a realização da pesquisa.

3.1 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

A pesquisa pode ser definida como um procedimento que busca responder aos problemas que foram propostos. Uma pesquisa inicia quando não se possui informações suficientes para se responder aos problemas, sendo desenvolvida através do conhecimento disponível e da utilização de métodos e técnicas (GIL, 1989; SILVA & MENEZES, 2005).

A metodologia se preocupa em captar, compreender e descrever a realidade, questionando a cientificidade da produção tida como científica, além de desafiar a comprovação daquilo que se acredita ser científico (GRESSLER, 2003).

As questões metodológicas referem-se à classificação da pesquisa e aos procedimentos necessários e sua realização, que serão apresentados nos itens a seguir.

3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Este projeto classifica-se da seguinte forma:

- a) **Quanto à sua natureza:** pesquisa aplicada. Pois ela objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática à solução de problemas que ocorrem no dia-a-dia. Uma vez que visa desenvolver um modelo para a avaliação da sustentabilidade ambiental das indústrias sucroalcooleiras, por meio do objetivo de solucionar o problema: Como integrar a área de processo da indústria sucroalcooleira, um sistema que verifique o desempenho ambiental?
- b) **Quanto à forma de abordagem do problema:** quantitativa e qualitativa. Do ponto de vista quantitativo pela utilização de questionários que foram encaminhados a todas as indústrias sucroalcooleiras do Estado do Mato Grosso do Sul para, onde, num primeiro momento foi determinado quais indicadores seriam utilizados para a avaliação da sustentabilidade

ambiental destas indústrias, e num segundo momento para a sistematização dos resultados. Do ponto qualitativo, pois se busca descrever a complexidade de determinado problema, não envolvendo manipulação de variáveis e estudos experimentais (GRESSLER, 2003). É utilizada esta abordagem, pois se trata de uma pesquisa bibliográfica, descritiva dos indicadores de desempenho ambiental existentes, e através do estudo destes, a verificação e validação na indústria sucroalcooleira, através dos pontos de convergência entre os indicadores e sua aplicabilidade. A partir destas definições, a pesquisa foi realizada inicialmente, com uma abordagem quantitativa, através de um questionário, que definiu as variáveis que seriam aplicadas nas indústrias sucroalcooleiras e, depois, em uma segunda fase, através de análise de respostas para verificar o grau de sustentabilidade ambiental destas indústrias.

- c) **Quanto aos objetivos:** exploratória-descritiva. Segundo Gil (1996) a pesquisa exploratória é utilizada quando o tema escolhido é pouco explorado, sendo difícil de formular hipóteses precisas e operacionalizáveis. A pesquisa exploratória envolve levantamento bibliográfico. Neste estudo fez-se necessário o estudo dos indicadores de desempenho ambiental para se verificar se os indicadores existentes são aplicáveis à agroindústria. O caráter descritivo da pesquisa fica claro quando se visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática (SILVA e MENEZES, 2005).

3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos correspondem ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, que envolve tanto a coleta quanto a interpretação de dados (ARAUJO, 2010).

3.3.1 Pesquisa bibliográfica e documental

A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida a partir de material já elaborado, que é constituído de livros e artigos científicos e material disponível na Internet (GIL, 1989; SILVA E MENEZES, 2005).

Neste trabalho o desenvolvimento da revisão de literatura foi através de pesquisa bibliográfica e documental em livros, artigos, sites da Internet e bibliométrica, que possibilitaram o acesso a vários manuais e informações recentes existentes no Brasil e no mundo sobre desempenho ambiental, indústrias sucroalcooleiras e indicadores de desempenho ambiental.

3.3.2 Desenvolvimento do modelo

A revisão bibliográfica auxiliou na elaboração do questionário e as respostas dos questionários enviados para as indústrias forneceram uma visão de como as indústrias sucroalcooleiras estão trabalhando com a questão ambiental.

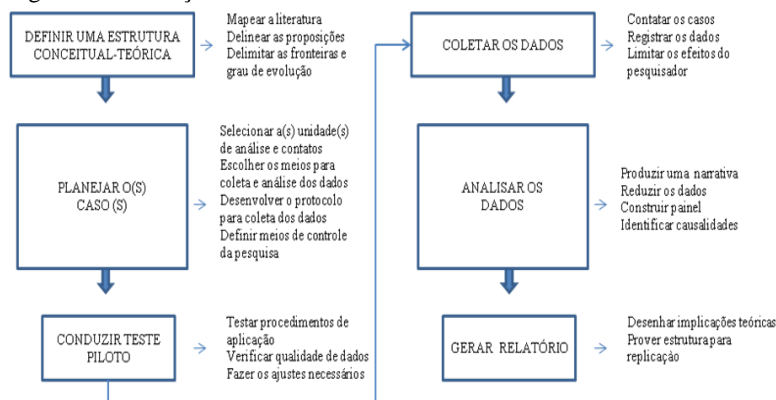
3.3.3 Estudo de caso

De acordo com Miguel (2010), um dos métodos mais apropriados para se conduzir uma pesquisa em Engenharia de Produção é o estudo de caso. No estudo de caso, o pesquisador tem um pequeno envolvimento com a empresa e com as pessoas envolvidas na pesquisa, o contato se dá através de visitas onde são realizadas as entrevistas, observações e consultas a documentos. É um estudo empírico que estuda um fenômeno atual.

Os benefícios principais desta pesquisa é a possibilidade de desenvolvimento de novas teorias e de melhorar o entendimento sobre os acontecimentos reais.

O autor ainda propõe um modelo para a condução do estudo de caso, como pode ser verificado na figura 4 abaixo:

Figura 4 - Condução do estudo de caso



Fonte: Miguel, 2010

As diferenças entre a utilização do estudo de caso para outras formas de pesquisa podem ser observadas, conforme Quadro 12.

Quadro 12 - Métodos, requisitos e características principais

Requisitos/ Características	Experimento	Survey	Estudo de Caso	Pesquisa- ação
Presença do pesquisador na coleta de dados	Possível	Não usual Difícil	Usual	Usual
Tamanho pequeno da amostra	Possível	Não usual	Usual	Usual
Variáveis difíceis de quantificar	Possível	Possível	Possível	Possível
Mensurações perceptivas	Possível	Possível	Possível	Possível
Os <i>constructos</i> não são predefinidos	Não usual	Difícil	Adequado	Possível
A causalidade é central na análise	Adequado	Possível	Adequado	Possível
Necessita construir teoria – responder a questões do tipo “como”	Possível	Difícil	Adequado	Possível
Necessita de entendimento profundo do processo de decisão	Difícil	Difícil	Adequado	Possível
Participação não ativa do pesquisador	Possível	Possível	Possível	Impossível
Falta de controle sobre as variáveis	Difícil	Possível	Possível	Possível

Fonte: Miguel, 2010

O modelo desenvolvido foi aplicado em vinte e duas indústrias sucroalcooleiras que estão em operação no Estado do Mato Grosso do Sul no momento.

A indústria sucroalcooleira foi escolhida por ser uma atividade nova no Estado do Mato Grosso Sul, que tradicionalmente era dominado pela soja e pecuária, além de ser um setor que está intimamente ligado às questões ambientais, e que está buscando alternativas para se tornar mais sustentável. Como exemplo disso, no dia 14 de junho de 2012, a Presidente do Brasil outorgou o selo “Empresas Compromissadas” para as indústrias sucroalcooleiras. Este selo contempla a área social, voltada para o aperfeiçoamento das condições de trabalho na cana-de-açúcar.

Como este trabalho propõe um novo modelo de indicadores de desempenho ambiental, o método de estudo de caso é adequado, pois irá investigar os detalhes de sua aplicação nas indústrias sucroalcooleiras, comparar os resultados e oferecer informações que possam transformá-lo em algo adequado à realidade deste setor.

3.3.4 Método de coleta de dados

Conforme Miguel (2010), geralmente o instrumento utilizado em uma pesquisa tipo estudo de caso é o questionário, que é formado por um conjunto de perguntas ordenadas cujas respostas possam ser dadas com ou sem a presença do entrevistador, pois o questionário pode ser encaminhado via correio, fax, e-mail ou pela internet.

Para o desenvolvimento dos indicadores e posterior aplicação foram utilizados métodos diferentes de coleta de dados.

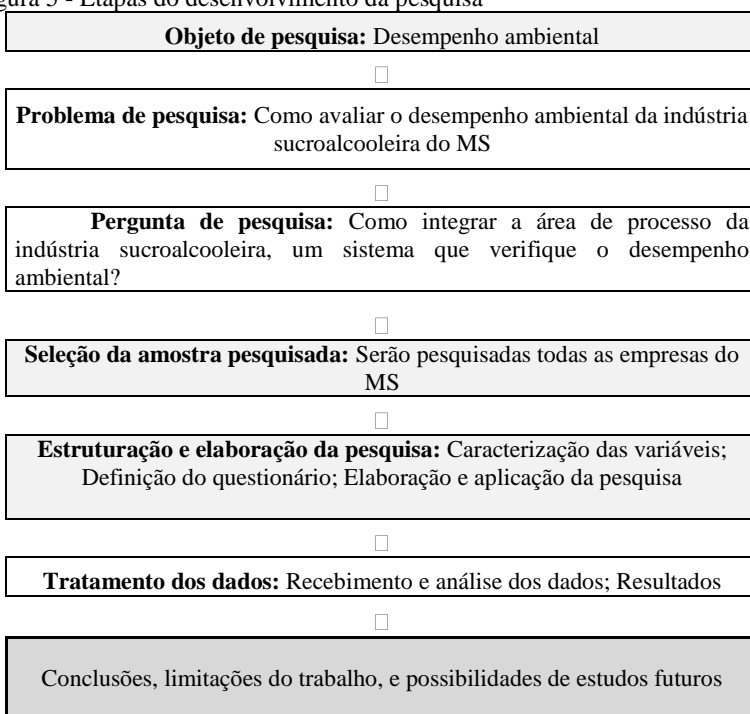
- a) Questionário fechado: foi utilizado na etapa para determinação do nível de desempenho ambiental
- b) Questionário aberto: este tipo de questionário foi utilizado para que a empresa possa fazer comentário sobre as questões e sugestões de indicadores que possam ser aplicados nas indústrias. Este modelo é indicado para que os responsáveis por responder o questionário possam ter maior liberdade de expressar suas opiniões.

3.3.5 Método de análise dos dados

- a) Procedimentos matemáticos: foram utilizados para quantificar o grau de desempenho ambiental das indústrias de forma global e também aberto por cada pergunta.
- b) Análise de conteúdo: a análise de conteúdo foi utilizada para analisar a maior parte das variáveis descritas no modelo.

A Figura 5 apresenta as etapas do desenvolvimento da pesquisa.

Figura 5 - Etapas do desenvolvimento da pesquisa



Fonte: a autora.

4. O MODELO DE ANÁLISE PROPOSTO PARA A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL

Este estudo está focado no setor agroindustrial, particularmente nas indústrias sucroalcooleiras. Restringir uma pesquisa a um setor específico é uma prática normal para pesquisas tipo Estudo de caso.

A escolha do setor sucroalcooleiro foi devida a sua importância a nível mundial e particularmente na região sudeste e centro-oeste do país. Essa importância se dá a quantidades de empresas desta natureza instaladas nestas regiões e sua produção de álcool ser importante pelo apelo ambiental por ser um combustível menos poluente.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO E SUA RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE

As discussões sobre as mudanças climáticas do planeta provocadas pelas ações humanas nunca foram tão sentidas pela população como nos últimos anos: secas prolongadas, ondas de calor, furacões e fortes tempestades com alagações e destruição em diversas partes do mundo, são alguns exemplos das consequências destas mudanças.

Por outro lado, as sociedades nunca valorizaram tanto a importância de medidas que proporcionem um desenvolvimento com maior sustentabilidade. O consumo indiscriminado de combustíveis fósseis (não renováveis) se apresenta como o grande vilão responsável pela emissão de gases que provocam o aquecimento global. Isso fez aumentar o interesse pelo consumo de combustíveis renováveis, que via de regra, são menos poluentes e evitam a emissão de gases de efeito estufa (PEREIRA *et al.*, 2007).

Ainda conforme o autor, o crescimento da demanda por combustíveis renováveis representa um forte impulso à cadeia sucroalcooleira nacional. Seja esta demanda provocada por uma maior consciência das sociedades em busca de um desenvolvimento sustentável, pelo desenvolvimento de novas tecnologias, ou ainda pela tentativa de governantes em reduzir sua dependência por petróleo.

Conforme Sabadin e Gonçalves (2005), o cultivo da cana-de-açúcar no Brasil ocorre desde a época da colonização, com a produção de açúcar nos engenhos, o que representava uma atividade de grande importância no desenvolvimento do país.

Hoje, a cana de açúcar é bem mais do que um único produto, sendo a matéria prima na produção de álcool anidro, álcool hidratado, energia natural, bebidas, cosméticos, plásticos, papéis, ração animal e uma gama de outros produtos, sem esquecer o açúcar e do bioplástico, que entrará nesta lista (UNICA, 2008).

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, seguido pela Índia e Austrália, além da renda do setor ser a terceira maior do agronegócio brasileiro, perdendo apenas para a soja e milho. Sendo que a perspectiva de crescimento é grande, pois a produção de combustível renovável e não poluente está assumindo importância no contexto nacional e internacional, além da cana poder gerar energia elétrica através do processamento da biomassa (Sabadin e Gonçalves, 2005; Gallardo e Bond, 2010).

A produção do ano-safra de 2008/09 atingiu um volume recorde de cerca de 564 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, processadas em mais de 350 usinas no país (UNICA, 2008; MAPA, 2009).

Em 2008, o consumo de etanol produzido a partir da cana de açúcar ultrapassou o de gasolina e passou a representar mais de 50% do combustível utilizado nos veículos leves no Brasil.

A receita bruta anual dos setores de açúcar e etanol gira em torno de US\$ 20 bilhões. Em 2007/08, cerca de 54% deste valor foi gerado pelas vendas de etanol, 44% pela venda de açúcar e 2% pela venda de bioeletricidade ao mercado interno. Sendo que da venda do açúcar, 35% foram dirigidas ao mercado interno, e 65% ao mercado externo, sendo que o etanol teve uma venda de 85% ao mercado interno e 15 para o externo (UNICA, 2008).

As exportações de álcool e açúcar alcançam US\$ 7,77 bilhões, ficando atrás apenas da soja, com US\$ 9,31 bilhões e as carnes, com US\$ 8,64 bilhões, em 2006, sendo esta mais de 65,9% se comparado com o ano anterior. Nos últimos quatro anos as exportações do agronegócio cresceram 99%, mas o destaque ficou para o setor sucroalcooleiro, que evoluiu 243% (NEVES, 2009).

O setor sucroalcooleiro é um dos mais importantes na economia brasileira. Atualmente há mais de 420 usinas e destilarias operando no país, conforme levantamento realizado em 13 de março de 2009 (MAPA, 2009).

A atividade canavieira gera 14% dos empregos totais do país, e apenas ela reúne 6% dos empregos agroindustriais brasileiros, além de responder por 35% do PIB e do emprego rural do Estado de São Paulo. No Brasil, emprega cerca de um milhão de pessoas de forma direta, e aproximadamente quatro milhões indiretamente (UNICA, 2004).

O uso de biocombustíveis, especialmente etanol, derivado de fontes renováveis está aumentando dramaticamente e, ao mesmo tempo, sendo promovido como uma forma sustentável de reduzir o consumo de combustíveis fósseis que contribuem para o aquecimento global através dos gases de efeito estufa (GEE) (Gallardo e Bond, 2010).

Mesmo quando o etanol de cana é exportado para outros países, o final do balanço energético é altamente positivo quando comparado com outras culturas. Devido a este balanço energético positivo, o setor de açúcar / etanol evita emissões equivalentes a 13% de todos os setores industriais brasileiros, comerciais e residenciais (GOLDEMBERG et AL, 2008).

A indústria sucroalcooleira está trabalhando na melhora de seus processos, para melhorar o desempenho e melhorar sua imagem, para isso, está investindo em várias melhorias de ordem agrícola, tecnológica, produtiva, administrativa e comercial, bem como o reaproveitamento dos subprodutos derivados da cana. Alguns aprimoramentos podem ser destacados, como: tratos culturais, plantio, irrigação e colheita da cana com a utilização de variedades desenvolvidas em experimentos para a adequação em diferentes locais de plantio; emprego de diferentes recursos no setor de automação industrial (por exemplo, moenda, tratamento do caldo, caldeiras, dornas de fermentação); manutenções preventivas, preditivas, detectivas e corretivas na indústria; novas técnicas de gerenciamento, tais como: reutilização dos subprodutos da cana-de-açúcar (melaço, óleo fúsel, leveduras) e co-geração de energia por meio do bagaço da cana, entre outros (UDOP, 2010 e BRAGATO, et al., 2008).

Pensando nisso, a UNICA assumiu um compromisso com o desenvolvimento sustentável e explicita seus propósitos transformando-os em objetivos: a promoção do açúcar e do álcool combustível por suas qualidades no que se refere à melhoria da saúde pública e do meio ambiente; o desenvolvimento de políticas que proporcionem competitividade à biomassa por ser energia limpa e renovável; a caracterização da energia da biomassa como alternativa concreta às fontes fósseis, tendo em vista suas propriedades ambientais, sociais e econômicas, tais como: redução da poluição local, melhorando o ar nos grandes centros urbanos, e da poluição global, contribuindo para a redução das substâncias que provocam o efeito estufa; a geração de emprego e de renda de forma descentralizada, contribuindo para a redução das desigualdades sociais; e a contribuição para a redução da dependência do petróleo e do consumo de combustíveis fósseis (UNICA, 2004).

De acordo com esses efeitos, um estudo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), citado por Bragato (2008), avaliou os impactos da cultura canaveira nos meios físicos (ar, solo e água) e na fauna (nas questões relacionadas a alimento, abrigo e reprodução), considerando a cana já queimada. A análise foi elaborada com base na seguinte escala de valores: 1 - para nenhum impacto; 2 - baixo impacto; 3 - médio impacto; 4 - alto impacto; e 5 - altíssimo impacto.

O resultado desta pesquisa está apresentado no Quadro 13.

Quadro 13 - Impactos da cultura canaveira nos meios físicos e bióticos

Meio físico		Escala				
		1	2	3	4	5
Ar	Odores		X			
	Fumaça		X			
	Poeira			X		
	Alergênicos			X		
Solo	Conservação					X
	Recobrimento					X
	Adensamento				X	
	Perda			X		
	Sais		X			
	Biológicos	X				
	Agrotóxicos	X				
Água	Sais	X				
	Biológicos	X				
	Agrotóxicos	X				
Biótico						
Mamíferos	Abrigo		X			
	Reprodução		X			
Aves	Abrigo		X			
	Reprodução		X			
Répteis	Abrigo			X		
	Reprodução			X		
Anfíbios	Abrigo	X				
	Reprodução	X				
Invertebrados	Abrigo		X			
	Reprodução		X			

Fonte: a autora

Bragato, *et al.* (2008) mostram que as indústrias sucroalcooleiras estão investindo em ações de responsabilidade socioambiental. Segundo os autores, o foco das ações sociais do setor é centrado nas áreas de educação e meio ambiente, especialmente nas empresas de maior porte.

Hoje, o Brasil, é o detentor da mais eficiente e econômica tecnologia de produção de álcool combustível. A produção de açúcar também coloca o país em lugar de destaque, como o maior produtor mundial. A produção de cana de açúcar na safra 2008/2009 foi de 569.062.629 toneladas, sendo a produção total de etanol em, 16/05/09, de 27.506.096 (UNICA, 2009).

Leme (2004) enfatiza que no Brasil, praticamente todas as usinas e destilarias realizam a cogeração de energia a partir do bagaço da cana de açúcar nas suas indústrias, o que garante a auto-suficiência de suas demandas térmicas e eletromecânicas.

Conforme Lins e Saavedra (2007), há 5 principais desafios para a sustentabilidade no setor sucroalcooleiro:

- a) Disseminar e incorporar estrategicamente o conceito da sustentabilidade corporativa;
- b) Alinhar as questões socioambientais ao processo de crescimento;
- c) Formar e capacitar mão-de-obra especializada para o setor;
- d) Sensibilizar a sociedade para as boas práticas do setor;
- e) Agir proativamente sobre questões da sustentabilidade.

Para Pereira e Ortega (2010), a produção de 1 litro de etanol a partir de cana necessita de aproximadamente 18,4 L de água, 0,07 kg de óleo cru equivalente, e 1,52 m² de uso da terra anuais. Ela provoca a perda de 1,8 kg de solo devido à erosão. Estes resultados são impressionantes, especialmente quando a produção brasileira de etanol de mais de 27 bilhões de litros em 2009, é considerada (Única, 2012). A perda de solo é de extrema importância, desde a capacidade de crescer da cana, ou qualquer outra cultura, está diretamente relacionadas a este recurso natural não renovável. Parte desta perda é compensada por deposição de material orgânico e pelo uso de quantidades crescentes de fertilizantes. De acordo com a Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA), o uso de fertilizantes por hectare aumenta em média cerca de 1,4% a cada ano na produção de cana. Além disso, a perda da fertilidade é também responsável para a mudança dessa cultura para outras regiões brasileiras como o Cerrado (savana brasileira) e da Mata - assim sendo responsável por sua devastação.

Para Smeets, et al (2008), a produção de cana-de-açúcar possui 17 áreas de preocupações, que são separadas em preocupações ambientais e sócio-econômicas, sendo elas:

- Ambientais:
 - a) O uso de água;

- b) A poluição da água;
 - c) Biodiversidade;
 - d) A erosão do solo;
 - e) O uso de fertilizantes
 - f) Os organismos geneticamente modificados;
 - g) Queima da cana;
 - h) Emissão de gases de efeito estufa e balanço energético;
- Sócio-econômicas:
 - a) Concorrência com a produção de alimentos;
 - b) Emprego;
 - c) A distribuição de renda;
 - d) A posse da terra;
 - e) Salários;
 - f) As condições de trabalho e os direitos dos trabalhadores;
 - g) Trabalho infantil;
 - h) A responsabilidade social e benefícios;
 - i) Competitividade.

4.1.2 A Indústria Sucroalcooleira no Mato Grosso do Sul

Para o Mato Grosso do Sul, o cenário de crescimento do setor sucroalcooleiro é favorável, o que pode ser verificado na região sul do Estado onde terras que antes eram destinadas a pecuária e pastagens estão sendo ocupadas por lavouras de cana (SABADIN E GONÇALVES, 2005).

No ano de 2006 ocorreu a consolidação da expansão sucroalcooleira para o Centro-Oeste. Apenas no Estado de Mato Grosso do Sul foram protocolados no Conselho de Desenvolvimento Industrial – CDI, a intenção da instalação de mais de 40 indústrias. Caso a instalação desses empreendimentos se efetive, poderá haver um crescimento de mais de 300% na capacidade de produção de açúcar e álcool do estado (PEREIRA et al., 2007).

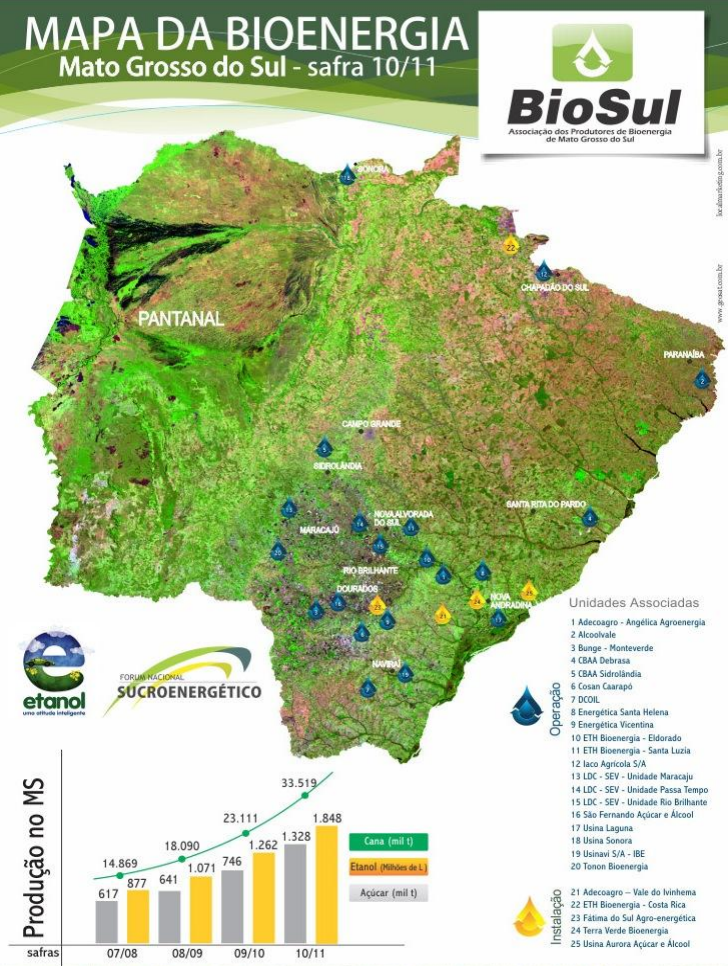
De acordo com o autor, as principais indústrias sucroalcooleiras do estado foram instaladas no final da década de 1970, incentivadas pelo PROÁLCOOL, seguindo o processo de crescimento do setor que promoveu a disseminação das Destilarias e das Usinas por todo o país. Outra parte dos empreendimentos foram constituídos na década de 1980 e 1990. No ano de 2007 havia nove unidades sucroalcooleiras no Estado, hoje existem vinte e duas unidades sucroalcooleiras em

operação, conforme pode ser verificado no mapa de localização na Figura 6. Através dos processos de licenciamento ambiental e das solicitações de termo de acordo para benefícios fiscais, estima-se que poderão ser implantadas no estado entre 18 a 41 novas unidades nos próximos cinco anos.

Os motivos que promoveram a migração e expansão da cadeia da cana de açúcar para o Mato Grosso do Sul foram (PEREIRA *et al.*, 2007):

- Pacote Sulmatogrossense de incentivos fiscais para a cadeia sucroalcooleira;
- Disponibilidade de terras a baixo custo;
- Condições de tipo de solo, fertilidade, profundidade, disponibilidade água, relevo, temperatura, regime de chuvas, definição das estações do ano, entre outras;
- Infra-estrutura e localização;
- Aspectos de licenciamento ambiental.

Figura 6 - Mapa de localização das unidades



Fonte: Biosul MS – Associação dos produtores de bioenergia do Mato Grosso do Sul

4.2 A PROPOSTA

Uma vez escolhido o tema da pesquisa, que neste caso é a avaliação do desempenho ambiental, e depois do problema de pesquisa, que é qual o desempenho ambiental das indústrias sucroalcooleiras do Mato Grosso do Sul, foi verificado os passos que o método utilizaria.

O método utilizado seguiu os seguintes passos:

- Seleção de uma amostra representativa;
- Definição de quem entrevistar;
- Estruturação do questionário para envio para pré-teste para sugestões e melhorias;
- Envio do questionário aprovado para as empresas.

Após o envio dos questionários foi realizado contato telefônico para que as empresas pudessem tirar alguma dúvida sobre o mesmo, e para que se tivesse certeza de que a pessoa certa iria respondê-lo. Com o recebimento dos questionários, iniciou-se a avaliação dos resultados obtidos.

4.3 MÉTODO DE OBTENÇÃO DOS DADOS

A amostra delimita qual a quantidade que será analisada e qual a sua importância no todo, de tal forma, os resultados que serão alcançados devem representar o todo. A determinação da amostra compreende 3 etapas:

- a) Definição da população total e da população que será pesquisada;
- b) Método de seleção da amostra;
- c) Definição do tamanho da amostra.

4.3.1 Caracterização da população da amostra, seleção da amostra e definição do tamanho

Quanto melhor se conhece a população pesquisada, melhor se pode definir os critérios de inclusão na amostra. Partindo disso, neste capítulo foi abordado as indústrias sucroalcooleiras e o Estado do Mato Grosso do Sul, caracterizando o setor e assim, facilitando a determinação da população que será pesquisada.

Para a pesquisa foram selecionadas todas as empresas sucroalcooleiras instaladas e em funcionamento no estado do Mato Grosso do Sul, conforme dados que estavam disponíveis no site da BIOSUL – MS em 16/05/12.

4.3.2 Elaboração do questionário

O questionário busca representar a realidade pesquisada, sendo agrupada em itens. Para a elaboração do questionário, foi utilizado como base o Quadro 12, que apresenta uma comparação entre os indicadores de sustentabilidade ambiental. Uma vez definidos os itens pesquisados, foi realizado um pré-teste para a verificação dos itens e sua importância junto as empresas do ramo (Apêndice A). Este pré-teste foi encaminhado para 2 empresas sucroalcooleiras, sendo que apenas 1 deu retorno. Esta empresa teve algumas dificuldades em preencher o questionário o que fez com que ele tivesse algumas alterações para facilitar o seu preenchimento e melhora dos indicadores.

4.3.3 O Método utilizado

Para medir o desempenho ambiental, deve-se utilizar algum tipo de metodologia. Neste trabalho optou-se por utilizar a forma de mensuração utilizado no MAIS – Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade de uma organização, proposto por Oliveira (2002). Ele foi escolhido por apresentar uma forma de mensurar prática e de fácil adaptação aos indicadores sugeridos neste método em estudo.

O MAIS é um método de avaliação da sustentabilidade que engloba a sustentabilidade ambiental, social, econômica e cultural, com pontuação para cada item. Como este trabalho focará apenas no desempenho ambiental, e não serão utilizados apenas os itens abordados por Oliveira (2002) como balizadores da pesquisa, serão realizadas equivalências nas pontuações e nas faixas de sustentabilidade estabelecidas pelo autor. O próprio autor afirma em seu trabalho, que:

... a pontuação anteriormente referenciada, bem como as faixas de sustentabilidade propostas, não são de maneira nenhuma definitivas e deverão passar por um processo de aplicação e verificação para seu melhoramento continuado.(OLIVEIRA, 2002 – pg. 102)

Oliveira (2002) chegou ao seu método após uma correlação entre as dimensões propostas por Sachs, pelo Prêmio Nacional da Qualidade e pelo *Dow Jones*. Numa fase seguinte, foram estabelecidas as dimensões propostas e os indicadores, assim como a pontuação para cada um dos critérios. Num último momento foi definida a faixa de sustentabilidade em que as organizações irão se enquadrar.

Ainda conforme o autor, no método MAIS, cada questão será avaliada em três momentos: pela elaboração ou existência de política ou procedimento (E), pela implantação do planejado ou procedimento adotado (I) e pelo processo de verificação ou controle adotado na busca de oportunidades de melhorias nos processos de gestão (V).

Com base nisso, cada item foi avaliado em: E – elaboração e/ou existência, I – implantação e V – verificação e/ou controle, poderá chegar a um valor máximo de 3 pontos, sendo que no final poderá chegar a uma pontuação máxima de 9 pontos por item, conforme pode ser verificado na figura 7.

Figura 7 - Escala para a avaliação /valoração da sustentabilidade do negócio

IMPORTÂNCIA DA AÇÃO OU DO PROCEDIMENTO			
Menos		Mais	
0	1	2	3

IMPACTO OU REPERCUSSÃO DA AÇÃO OU PROCEDIMENTO			
Menos		Mais	
0	1	2	3

Fonte: Oliveira, 2002

O método MAIS apenas contribuirá no auxílio na determinação da forma de quantificação, para que se consiga chegar a uma pontuação para classificar a empresa como insustentável, em busca da sustentabilidade ou sustentável.

Para isso, o quadro 14 apresentará o critério e sua pontuação.

Quadro 14 - Indicador e pontuação

Pontuação	Critério
Um	I – Inexistência da ação
Dois	E – Ação em elaboração
Três	V – Ação implantada ou em implantação

Fonte: a autora

4.4 DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES E DA FAIXA DE SUSTENTABILIDADE DO MODELO DE AUTOAVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL DA INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA – MADA

O Modelo de Autoavaliação do Desempenho Ambiental da Indústria Sucroalcooleira - MADA emprega os indicadores que foram determinados a partir do cruzamento dos indicadores pesquisados, desta forma, permitindo abordar mais critérios. Para corroborar com a escolha destes indicadores, verifica-se que eles estão englobados nas 10 cláusulas estabelecidas pelo Protocolo Agro Ambiental do Setor Sucroalcooleiro Paulista, onde eles falam sobre a eliminação da queimada durante a colheita, sobre a proteção da mata ciliar, sobre a proteção das nascentes de água das áreas rurais do empreendimento, sobre a implementação do Plano Técnico de Conservação do Solo, sobre o Plano Técnico de Conservação de Recursos Hídricos, sobre as práticas de descarte de embalagens vazias de agrotóxico e, sobre a adoção de boas práticas destinadas a minimizar a poluição atmosférica de processos industriais e otimizar a reciclagem e o reuso adequado dos resíduos gerados na produção de açúcar e etanol.

Partindo disso, foram determinadas 26 áreas de interesse que se abrem em 33 perguntas, como pode ser observado no Quadro 15.

Quadro 15 - Áreas e perguntas que foram encaminhadas para as empresas e sua fonte

Desempenho ambiental	Áreas	Perguntas: A empresa possui:	Origem das perguntas
	1. Mudanças no Clima	1. Algum registro/controlado de índices de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)?	OECD, DJSI, ISO 14031
	2. Camada de ozônio	2. Algum registro/controlado de consumo de substâncias que afetam a camada de ozônio?	OECD, DJSI, ISO 14031
	3. Qualidade do ar	3. Algum registro/controlado da intensidade de emissão de poluentes?	OECD, EPA, ISO 14031, EIA
	4. Geração de resíduos	4. Registro/controlado da intensidade da geração de resíduos de efluentes? 5. Registro/controlado da intensidade da geração de embalagens de agrotóxicos?	OECD, GRI, CERES, DJSI, GAIA, ISO 14031, EIA
	5. Qualidade da água doce	6. Tratamento de águas residuais?	OECD, EPA, EIA
	6. Recursos da água doce	7. Algum registro/controlado da intensidade de utilização dos recursos hídricos?	OECD, GRI, CERES, EPA, DJSI, EIA
	7. Recursos florestais	8. Registro/controlado da intensidade de utilização dos recursos florestais?	OECD, CERES, EIA
	8. Recursos energéticos	9. Registro/controlado da intensidade de utilização de energia?	OECD, GRI, CERES, EPA, DJSI, GAIA, ISO 14031
	9. Biodiversidade	10. Registro/controlado da quantidade de espécies ameaçadas que se encontram dentro das áreas da empresa ou influenciado por esta?	OECD, GRI, CERES, EPA, DJSI, EIA
	10. Materiais	11. Registro/controlado de materiais usados por peso ou volume de adubos e agrotóxicos utilizados?	GRI, EPA, GAIA, ISO 14031

Continua...

Continuação...

Desempenho ambiental	Áreas	Perguntas: A empresa possui:	Origem das perguntas
	11. Conformidade com normas ambientais	12. A empresa conhece os impactos ambientais causados? 13. A empresa possui o valor monetário de multas significativas e o número total de sanções não-monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais?	GRI, ISO 14031
	12. Transporte	14. A empresa reconhece os impactos ambientais resultantes do transporte? 15. A empresa possui alguma iniciativa para minimizar os impactos ambientais resultantes do transporte de produtos, bens, materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores?	GRI, ISO 14031, EIA
	13. Investimentos em proteção ambiental	16. A empresa faz algum tipo de investimento e gastos com proteção ambiental?	GRI, GAIA, ISO 14031
	14. Impactos ambientais	17. Iniciativa para mitigar os impactos ambientais gerados?	CERES, MAIS, ISO 14031, EIA
	15. Divulgação de informação ambiental	18. Iniciativa de divulgação de informação ambiental, como informar em tempo hábil a todos que podem ser afetados por condições provocadas pela empresa que possam comprometer a saúde, a segurança ou o ambiente?	CERES, DJSI, ISO 14031
	16. Gestão responsável	19. A empresa mantém diálogos com as pessoas e comunidades afetadas? 20. A alta administração da empresa está preocupada com os princípios ambientais da empresa?	CERES, EPA, DJSI, ISO 14031

Continua...

Continuação...

Desempenho ambiental	Áreas	Perguntas: A empresa possui:	Origem das perguntas
	17. Realização de auditorias ambientais e relatórios	21. A empresa mantém como prática a realização de auditorias ambientais e divulgação de relatórios?	CERES, DJSI, MAIS, GAIA, ISO 14031
	18. Política de Gestão Ambiental	22. A empresa possui uma Política de Gestão Ambiental? 23. A empresa possui algum tipo de trabalho com educação e conscientização ambiental?	EPA, MAIS, GAIA, ISO 14031
	19. Preparação para emergências/ Risco de derramamento de álcool	24. A empresa prepara os funcionários para emergências?	MAIS, ISO 14031, EIA
	20. Avaliação do desempenho global	25. A empresa avalia seu desempenho global, considerando o meio ambiente?	MAIS, GAIA, ISO 14031
	21. Estratégia para o desenvolvimento ou aplicações de tecnologias ecologicamente equilibradas	26. A empresa possui alguma estratégia para o desenvolvimento ou aplicações de tecnologias ecologicamente equilibradas? Quais?	MAIS, GAIA, ISO 14031
	22. Controle operacional	27. A empresa possui controle operacional?	MAIS, GAIA, ISO 14031
	23. Consciência ambiental do consumidor	28. A empresa conhece a consciência ambiental do seu consumidor?	GAIA
	24. Substância químicas e tóxicas	29. Durante todo o processo é utilizado algum tipo de substâncias químicas e tóxicas?	EPA, EIA
	25. Alteração da paisagem	30. Com a implantação da usina na região, existe alguma preocupação com a alteração da paisagem? 31. A empresa se preocupa com a compactação do solo e o uso de adubos e herbicidas?	EIA

Continua...

Continuação...

Desempenho ambiental	Áreas	Perguntas: A empresa possui:	Origem das perguntas
	26. Emissão de fuligem e odor	32. Existe algum tipo de programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção do álcool? 33. A empresa se preocupa com a emissão de fuligem?	EIA

Fonte: a autora

Assim, o MADA foi avaliado da seguinte forma, em relação aos indicadores, a pontuação máxima para cada item, como apresentado no Quadro 16.

Quadro 16 – Critérios e pontuação

Indicadores de sustentabilidade ambiental	Pontuação máxima	Critérios			Pontuação obtida
		I	E	V	
Mudanças no Clima	3				
Camada de ozônio	3				
Qualidade do ar	3				
Geração de resíduos	6				
Qualidade da água doce	3				
Recursos da água doce	3				
Recursos florestais	3				
Recursos energéticos	3				
Biodiversidade	3				
Materiais	3				
Conformidade com normas ambientais	6				
Transporte	6				
Investimentos em proteção ambiental	3				
Impactos ambientais	3				
Divulgação de informação ambiental	3				
Gestão responsável	6				
Realização de auditorias ambientais e relatórios	3				
Política de Gestão Ambiental	6				
Preparação para emergências/ Risco de derramamento de álcool	3				

Continua...

Continuação...

Indicadores de sustentabilidade ambiental	Pontuação máxima	Critérios			Pontuação obtida
		I	E	V	
Avaliação do desempenho global	3				
Avaliação de oportunidades	3				
Estratégia para o desenvolvimento de tecnologias ecologicamente equilibradas	3				
Controle operacional	3				
Consciência ambiental do consumidor	3				
Substância químicas, tóxicas e metais pesados	3				
Alteração da paisagem	6				
Emissão de fuligem e odor	6				

Fonte: adaptado de Oliveira (2002)

Para a determinação do grau de sustentabilidade, Oliveira (2002) propõe que a pontuação obtida seja relacionada com as faixas de sustentabilidade, conforme Quadro 17.

Quadro 17 - Faixas de sustentabilidade do MAIS

Faixas de sustentabilidade	Pontuação correspondente
<i>Insustentável</i>	<i>0 a 149</i>
<i>Em busca de sustentabilidade</i>	<i>150 a 249</i>
<i>Sustentável</i>	<i>250 a 360</i>

Fonte: Oliveira, 2002

Partindo deste princípio, este trabalho se adéqua a esta metodologia através de uma equivalência entre as pontuações. Como no somatório total da pontuação das 33 questões, o valor será de 99 pontos, a equivalência resultará no Quadro 18.

Quadro 18 - Faixas de sustentabilidade proposta

Faixas de sustentabilidade	Pontuação correspondente
<i>Insustentável</i>	<i>0 a 40</i>
<i>Em busca de sustentabilidade</i>	<i>41 a 68</i>
<i>Sustentável</i>	<i>69 a 99</i>

Fonte: a autora

Conforme Oliveira (2002), cada uma destas faixas possui um significado:

- Insustentável: a empresa que se enquadrar nesta faixa, e não está disposta a modificar seu modo de agir, não repensando na sua forma de interação com o meio ambiente e a sociedade, terá dificuldade em se manter num mercado cada vez mais consciente da relação produção X consumo.
- Em busca da sustentabilidade: nesta faixa enquadram-se as empresas que buscam integrar seus sistemas de gestão, para sobrevivência no mercado, além da melhora da imagem perante a sociedade e da melhor convivência com ela.
- Sustentável: as empresas que se enquadrarem nesta faixa podem ser consideradas empresas cidadãs, pois praticam a responsabilidade social, as tornando sustentáveis. Desta forma, como neste trabalho será avaliado apenas a sustentabilidade ambiental, neste item será conferido que a empresa possui responsabilidade ambiental, ou seja, possui sustentabilidade ambiental.

5. APLICAÇÃO DO MODELO

O objetivo deste capítulo é validar a consistência do modelo proposto, verificando o desempenho ambiental das empresas de forma global e individual através de cada ação.

Para isso, foi encaminhado um questionário teste para duas empresas e após a avaliação e ajustes, o questionário foi encaminhado para todas as vinte e duas empresas sucroalcooleiras do Estado do Mato Grosso do Sul, para que estas validassem o modelo e ainda informassem qual suas situações em relação ao desempenho ambiental. O encaminhamento se deu através de e-mail, onde primeiramente foi feito contato telefônico com a pessoa responsável pela área ambiental, apresentando o trabalho e sua importância, e após o envio do questionário.

O questionário foi encaminhado no dia 23/05/2012 e o prazo para retorno foi o dia 21/06/2012. Das vinte e duas empresas instaladas no Estado, apenas onze responderam, as demais comunicaram que não foram autorizadas pela diretoria a responder por razão de sigilo empresarial. Das empresas que participaram, pode-se classificar três delas como grandes, quatro como médias e quatro como pequenas na quantidade de cana-de-açúcar processada, conforme informado pela Biosul MS (Associação dos Produtores de Bionergia de Mato Grosso do Sul).

5.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para a análise dos dados, considerou-se uma amostra de onze empresas como sendo o total de empresas participantes da pesquisa.

Foi apontado no início do capítulo, que o objetivo é de validar a consistência do modelo proposto, para que isso acontecesse, foi utilizado o *checklist* de Donnelly et al. (2008) e Ezequiel (2010), apresentado no quadro 3, que verificam a qualidade dos indicadores de sustentabilidade ambiental.

As questões do *checklist* foram confrontadas com as perguntas propostas pelo trabalho (o MADA), para avaliar se elas se enquadram no padrão de qualidade dos autores (Quadro 19 e Quadro 20).

Quadro 19 – Critérios de verificação da qualidade dos indicadores ambientais propostos por Donnelly et. al (2008), comparados com os indicadores MADA

Critérios de verificação da qualidade dos indicadores ambientais (Donnelly ET al., 2008)	Indicadores proposto pelo MADA																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Os indicadores e as metas estão devidamente ligados aos objetivos ambientais propostos?	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X			X	X
Os indicadores ambientais são capazes de descrever as tendências no ambiente de base?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
Os indicadores ambientais são capazes de demonstrar os prováveis impactos ambientais significativos causados pela implementação do plano/programa?	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X		X	X		
Os indicadores ambientais são capazes de serem usados em um programa de monitoramento?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Os indicadores ambientais são capazes de fornecer um alerta antecipado de impactos adversos imprevistos e significativos?	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X				X
Os indicadores ambientais são capazes de priorizar impactos ambientais chave para facilitar a alocação de recursos?													X			X	X

Continua...

Continuação Quadro 21 – Critérios de verificação da qualidade dos indicadores ambientais propostos por Donnelly ET al (2008), comparados com os indicadores MADA

Critérios de verificação da qualidade dos indicadores ambientais (Donnelly ET al., 2008)	Indicadores propostos pelo MADA																
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
Os indicadores e as metas estão devidamente ligados aos objetivos ambientais propostos?	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	
Os indicadores ambientais são capazes de descrever as tendências no ambiente de base?	X		X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Os indicadores ambientais são capazes de demonstrar os prováveis impactos ambientais significativos causados pela implementação do plano/programa?	X			X				X				X	X	X		X	
Os indicadores ambientais são capazes de serem usados em um programa de monitoramento?	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	
Os indicadores ambientais são capazes de fornecer um alerta antecipado de impactos adversos imprevistos e significativos?				X				X	X		X		X	X		X	
Os indicadores ambientais são capazes de priorizar impactos ambientais chave para facilitar a alocação de recursos?				X							X					X	

Continua...

Continuação...

Critérios de verificação da qualidade dos indicadores ambientais (Donnelly ET al., 2008)	Indicadores propostos pelo MADA															
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
O número de indicadores ambientais é administrável, em termos de tempo e recursos?																
Foi considerada a possibilidade de expressar os indicadores através da utilização de dados substitutos?																
Os indicadores, juntamente com os objetivos e metas ambientais, são mensuráveis, isto é, os dados estão disponíveis para embasar cada parâmetro, por exemplo, do monitoramento existente?		X		X		X	X	X	X		X	X				X
Têm sido tomadas providências para coletar/obter os dados necessários sobre indicadores?																

Fonte: a autora

Para realizar esta avaliação, foram considerados os indicadores individualmente, correlacionando com o *checklist*, como por exemplo: a pergunta 1, que questiona se a empresa possui registro/controle de índices de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). Para esta questão o primeiro item do *checklist* foi avaliado da seguinte forma: O indicador e a meta estão devidamente ligados aos objetivos ambientais propostos pela questão 1? Como pode ser verificado no quadro 21.

Outra análise foi realizada considerando o conjunto de indicadores do MADA, sendo as perguntas respondidas considerando o todo. Ficando desta forma a análise:

a) Os indicadores e as metas estão devidamente ligados aos objetivos ambientais propostos?

Para a análise desta pergunta foi considerado o objetivo ambiental proposto como sendo o de possuir um bom desempenho ambiental. Neste critério, praticamente todos os indicadores contemplam este item.

b) Os indicadores ambientais são capazes de descrever as tendências no ambiente de base?

As tendências no ambiente de base entende-se que seja o que os indicadores informam que irá acontecer num futuro, relacionando a resposta obtida, o indicador proposto e sua tendência. Para esta questão, a maioria dos indicadores demonstraram que são capazes de descrever as tendências em relação a resposta aos indicadores.

c) Os indicadores ambientais são capazes de demonstrar os prováveis impactos ambientais significativos causados pela implementação do plano/programa?

Nesta questão, a análise que é realizada é se a resposta dada ao indicador demonstra se haverá impactos ambientais significativos. Desta forma, a maioria dos indicadores também responde a este critério.

d) Os indicadores ambientais são capazes de serem usados em um programa de monitoramento?

Praticamente todos os indicadores do MADA podem ser utilizados em um programa de monitoramento, pois fornecem dados que podem ser controlados.

e) Os indicadores ambientais são capazes de fornecer um alerta antecipado de impactos adversos imprevistos e significativos?

Dependendo da resposta dada aos indicadores MADA, pode-se ter uma indicativa se aquilo será ou poderá ser um impacto

negativo. Para esta questão, também a maioria dos indicadores propostos são contemplados.

f) Os indicadores ambientais são capazes de priorizar impactos ambientais chave para facilitar a alocação de recursos?

Alguns dos indicadores MADA são capazes de priorizar necessidades para que se tenha conhecimento de onde se deve investir prioritariamente.

g) O número de indicadores ambientais é administrável, em termos de tempo e recursos?

Esta pergunta não foi respondida por nenhum dos indicadores, pois somente poderiam ser respondidas pelos próprios respondentes, ou seja, pelas empresas, ou que poderia ser verificado em uma visita as empresas.

h) Foi considerada a possibilidade de expressar os indicadores através da utilização de dados substitutos?

Esta pergunta não foi respondida por nenhum dos indicadores, pois somente poderiam ser respondidas pelos próprios respondentes, ou seja, pelas empresas, ou que poderia ser verificado em uma visita as empresas.

i) Os indicadores, juntamente com os objetivos e metas ambientais, são mensuráveis, isto é, os dados estão disponíveis para embasar cada parâmetro, por exemplo, do monitoramento existente?

Os indicadores propostos, em sua grande maioria, são mensuráveis e suas respostas podem servir para nutrir um plano de monitoramento ambiental.

j) Têm sido tomadas providências para coletar/obter os dados necessários sobre indicadores?

Esta pergunta não foi respondida por nenhum dos indicadores, pois somente poderiam ser respondidas pelos próprios respondentes, ou seja, pelas empresas, ou que poderia ser verificado em uma visita as empresas.

Com base nas respostas apresentadas e no quadro 19, pode-se entender que os indicadores do MADA estão dentro dos padrões de qualidade definidos por Donnelly (2008).

Desta mesma forma Ezequiel (2010), também possui um conjunto de perguntas a serem respondidas, que analisarão a qualidade dos indicadores propostos, como apresentado no quadro 20.

Continuação Quadro 22 – Critérios de verificação da qualidade dos indicadores ambientais propostos por Ezequiel (2010), comparados com os indicadores MADA

Critérios de verificação da qualidade dos indicadores ambientais (Ezequiel, 2010)	Indicadores propostos pelo MADA															
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Os indicadores são relevantes para o apoio à decisão?	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Os indicadores apresentam relação com o plano em estudo e/ou com a AAE?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Em que fases da AAE se utilizam os indicadores?																
Foram aplicados critérios para a seleção dos indicadores?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Os indicadores foram sujeitos a processos participativos?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Qual o número de indicadores utilizados?																
Os indicadores cobrem os receptores ambientais afetados?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Quais as semelhanças entre os indicadores das várias fases da AAE?																
Qual a classificação dada aos indicadores (categorias associadas a modelos conceituais, temas ou fatores)?																

Continua...

Continuação...

Crítérios de verificação da qualidade dos indicadores ambientais (Ezequiel, 2010)	Indicadores propostos pelo MADA															
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Como foram obtidos os dados utilizados para apoio aos indicadores?																
Os indicadores são quantitativos ou qualitativos?																
Em que unidades se expressam os indicadores?																
Os indicadores têm capacidade para mostrar tendências? E os dados apresentados possibilitam que estas sejam verificadas?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: a autora

Os itens abordados por Ezequiel (2010) podem ser melhor avaliados no conjunto, assim, serão apresentados um a um com sua devida resposta.

a) Os indicadores são relevantes para o apoio à decisão?

Todos os indicadores propostos pelo MADA foram considerados importantes para o apoio a tomada de decisão. Com eles, os tomadores de decisão poderão ter uma visão de como a empresa está se posicionando em relação as preocupações ambientais e pode auxiliar para a implantação de um programa de gerenciamento ambiental, como a ISO 14001.

b) Os indicadores apresentam relação com o plano em estudo e/ou com a AAE?

Para avaliar este item, foi considerado o plano de estudo ou a Avaliação Ambiental Estratégica como sendo um plano geral de preocupação ambiental. Isto devido ao fato de que para esta questão se deveria ter conhecimento individual de cada empresa, se elas possuem o dado plano ou AAE.

c) Em que fases da AAE se utilizam os indicadores?

Este questionamento não pode ser respondido pelo fato apresentado na questão anterior. Não se possui a informação se a empresa possui uma AAE para que se classifique em que fase os indicadores são aplicados.

d) Foram aplicados critérios para a seleção dos indicadores?

Para a seleção dos indicadores, foram pesquisados indicadores de desempenho ambiental já existentes e foi realizado um cruzamento de informações entre eles e com o ramo das empresas pesquisadas, verificando quais seriam mais apropriados.

e) Os indicadores foram sujeitos a processos participativos?

Os indicadores foram sujeitos a processos participativos no momento em que foram encaminhados para algumas empresas, para que elas verificassem sua aplicabilidade, sendo estas incentivadas a colaborar para melhorar os indicadores sugeridos.

f) Qual o número de indicadores utilizados?

Para o MADA foram utilizados 33 indicadores que foram divididos em 26 grande áreas: Mudanças no Clima; Camada de ozônio; Qualidade do ar; Geração de resíduos; Qualidade da água doce; Recursos da água doce; Recursos florestais; Recursos energéticos; Biodiversidade; Materiais;

Conformidade com normas ambientais; Transporte; Investimentos em proteção ambiental; Impactos ambientais; Divulgação de informação ambiental; Gestão responsável; Realização de auditorias ambientais e relatórios; Política de Gestão Ambiental; Preparação para emergências/risco de derramamento de álcool; Avaliação do desempenho global; Avaliação de oportunidades; Estratégia para o desenvolvimento de tecnologias ecologicamente equilibradas; Controle operacional; Consciência ambiental do consumidor; Substância químicas, tóxicas e metais pesados; Alteração da paisagem; e Emissão de fuligem e odor.

g) Os indicadores cobrem os receptores ambientais afetados?

Os receptores ambientais afetados foram considerados todos os que são afetados de alguma forma pela atividade da empresa, sendo prejudicados na área ambiental. Desta forma, pode-se considerar que todos os indicadores respondem afirmativamente a esta pergunta.

h) Quais as semelhanças entre os indicadores das várias fases da AAE?

Para esta pergunta foi considerado a AAE como sendo o MADA. Partindo dessa informação, a semelhança entre os indicadores está na preocupação com os problemas ambientais internos a empresa e externos, como os que afetam a sociedade ao redor.

i) Qual a classificação dada aos indicadores (categorias associadas a modelos conceituais, temas ou fatores)?

A classificação dada aos indicadores é relacionada as categorias associadas, as quais já foram apresentadas na pergunta 6.

j) Como foram obtidos os dados utilizados para apoio aos indicadores?

Os dados utilizados como apoio aos indicadores foram obtidos na pesquisa realizada dos principais indicadores de desempenho ambiental existentes, de onde surgiram os indicadores MADA e as informações correlacionadas.

k) Os indicadores são quantitativos ou qualitativos?

Os indicadores são qualitativos.

l) Em que unidades se expressam os indicadores?

Como os indicadores são mais qualitativos, esta pergunta não é aplicável.

m) Os indicadores têm capacidade para mostrar tendências? E os dados apresentados possibilitam que estas sejam verificadas?

Os indicadores apresentados pelo MADA possuem a capacidade de mostrar as tendências, pois eles retratam a realidade da empresa, e através disso, pode-se construir um cenário de como será a situação se manter daquela forma ou como ficará se for alterado.

Com os indicadores avaliados na sua qualidade e aplicabilidade, atinge-se o objetivo deste trabalho. Mas como já foi abordado, além de elaborar um modelo que verificasse o desempenho ambiental das indústrias sucroalcooleiras, conseguiu-se avaliar o seu grau de sustentabilidade. Os resultados estão apresentados individualmente, onde também será considerado o tamanho das empresas para a análise.

Assim, o resultado geral, de quantas empresas responderam a cada um dos critérios avaliados, I (inexistência da ação), E (ação em elaboração) e V (ação implantada ou em implantação) está apresentado no Quadro 21.

Para avaliação do grau de sustentabilidade, conforme o Quadro 20, as empresas seriam classificadas de acordo com a ação implantada ou em implantação (V), com a ação em elaboração (E) e com a inexistência da ação (I). O somatório destas respostas resultou em um valor que indica se a empresa é insustentável (de zero a 40 pontos), se está em busca da sustentabilidade (de 41 a 68 pontos), ou se ela é sustentável (de 69 a 99 pontos). Dez das onze empresas que participaram da pesquisa apresentaram um resultado que variou de 78 a 93 pontos, o que faz com elas sejam consideradas sustentáveis, e apenas uma delas apresentou um somatório de seus critérios igual a 55, que indica que ela está em busca da sustentabilidade.

A empresa que indicou que está em busca da sustentabilidade é caracterizada como uma empresa de pequeno porte. Isto demonstra o interesse dela em se adequar aos quesitos ambientais.

Quadro 21- Respostas dadas pelas empresas por critério avaliado

Grande área	Perguntas: (a empresa possui:)	Número de respostas por critério			
		I	E	V	Não responderam
Mudanças no Clima	1. Registro/controlado de índices de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)?	2	3	5	1
Camada de ozônio	2. Registro/controlado de consumo de substâncias que afetam a camada de ozônio?	4	3	2	2
Qualidade do ar	3. Registro/controlado da intensidade de emissão de gases poluentes?	2	2	7	
Geração de resíduos	4.Registro/controlado da intensidade da geração de resíduos de efluentes?		2	9	
	5.Registro/controlado da intensidade da geração de embalagens de agrotóxicos?		1	10	
Qualidade da água doce	6.Tratamento de águas residuais?		1	9	1
Recursos da água doce	7.Registro/controlado da intensidade de utilização dos recursos hídricos?		3	7	1
Recursos florestais	8.Registro/controlado da intensidade de utilização dos recursos florestais?	1	3	5	2
Recursos energéticos	9.Registro/controlado da intensidade de utilização de energia?		1	10	
Biodiversidade	10.Registro/controlado da quantidade de espécies ameaçadas que se encontram dentro das áreas da empresa ou influenciado por esta?		1	10	
Materiais	11.Registro/controlado de materiais usados por peso ou volume de adubos e agrotóxicos utilizados?			11	
Conformidade com normas ambientais	12.Conhecimento dos impactos ambientais causados pela sua atividade?			11	

Continua...

Continuação...

Grande área	Perguntas: (a empresa possui:)	Número de respostas por critério			
		I	E	V	Não responderam
Conformidade com normas ambientais	13. Conhecimento do valor monetário de multas significativas e o número total de sanções não-monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais?	1	4	6	
Transporte	14. A empresa reconhece os impactos ambientais resultantes do transporte?	2	3	6	
	15. Iniciativa para minimizar os impactos ambientais resultantes do transporte de produtos, bens, materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores?		3	7	1
Investimentos em proteção ambiental	16. Algum tipo de investimento e gastos com proteção ambiental?			11	
Impactos ambientais	17. Iniciativa para mitigar os impactos ambientais gerados?			11	
Divulgação de informação ambiental	18. Iniciativa de divulgação de informação ambiental, como informar em tempo hábil a todos que podem ser afetados por condições provocadas pela empresa que possam comprometer a saúde, a segurança ou o ambiente?		4	7	
Gestão responsável	19. Mantém diálogos com as pessoas e comunidades afetadas?		1	9	1
	20. A alta administração da empresa está preocupada com os princípios ambientais da empresa?			11	

Continua...

Continuação...

Grande área	Perguntas: (a empresa possui:)	Número de respostas por critério			
		I	E	V	Não responderam
Realização de auditorias ambientais e relatórios	21.A empresa mantém como prática a realização de auditorias ambientais e divulgação de relatórios?	1	6	3	1
Política de Gestão Ambiental	22.Uma Política de Gestão Ambiental?.		6	4	1
	23.Algum tipo de trabalho com educação e conscientização ambiental?		1	10	
Preparação para emergências/ Risco de derramamento de álcool	24.A empresa prepara os funcionários para emergências?		1	10	
Avaliação do desempenho global	25.A empresa avalia seu desempenho global, considerando o meio ambiente?	1	4	5	1
Estratégia para o desenvolvimento ou aplicações de tecnologias ecologicamente equilibradas	26.A empresa possui alguma estratégia para o desenvolvimento ou aplicações de tecnologias ecologicamente equilibradas? Quais?		6	3	2
Controle operacional	27.Controle operacional?		2	9	
Consciência ambiental do consumidor	28. Conhecimento da consciência ambiental do seu consumidor?	3	3	5	
Substâncias químicas e tóxicas	29.Durante todo o processo é utilizado algum tipo de substâncias químicas e tóxicas?		2	8	1
Alteração da paisagem	30.Com a implantação da usina na região, existe alguma preocupação com a alteração da paisagem?	3	1	7	
	31.A empresa se preocupa com a compactação do solo e o uso de adubos e herbicidas?			11	

Continua...

Continuação...

Grande área	Perguntas: (a empresa possui:)	Número de respostas por critério			
		I	E	V	Não responderam
Emissão de fuligem e odor	32.Existe algum tipo de programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção do álcool?	3	3	5	
	33.A empresa se preocupa com a emissão de fuligem?			11	

Fonte: a autora

Legenda:

V – Ação implantada ou em implantação

E – Ação em elaboração

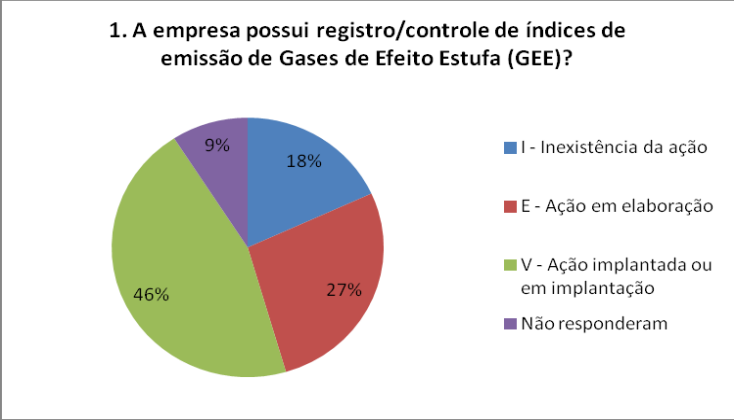
I – Inexistência da ação

5.1.1 A empresa possui registro/controla de índices de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)?

A pergunta número 1 quer verificar se a empresa possui algum registro ou controle de índices de emissão de Gases de Efeito Estufa. Cinco empresas informaram que a ação está implantada ou em implantação, o que correspondeu a 46% da amostra. Destas cinco empresas, uma delas é considerada grande, pela quantidade de cana-de-açúcar processada e quatro delas de médio porte. Três empresas responderam que a ação está em elaboração, correspondendo a 27%, sendo que destas empresas, uma é de grande porte e duas de pequeno. Para esta mesma pergunta, duas empresas pequenas informaram que a ação não existe, e uma empresa grande não respondeu.

Pode-se verificar que as empresas de médio porte são as que mais estão buscando se adaptar ao controle dos índices de emissão de Gases de Efeito Estufa. Com este registro, no futuro, se houver alguma diminuição nessas emissões, elas poderão ser comercializadas no mercado de carbono, trazendo contribuição financeira para a empresa. Estes resultados podem ser visualizados na Figura 8 e no Quadro 22.

Figura 8 - A empresa possui registro/controla de índices de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)?



Fonte: a autora

Quadro 22 - A empresa possui registro/controla de índices de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Indicador implantado ou em implantação	1 grande	5 (46%)
	4 médias	
E – Indicador em elaboração	1 grande	3 (27%)
	2 pequenas	
I – Inexistência do indicador	2 pequenas	2 (18%)
Não respondeu	1 grande	1 (9%)

Fonte: a autora

5.1.2 A empresa possui registro/controla de consumo de substâncias que afetam a camada de ozônio?

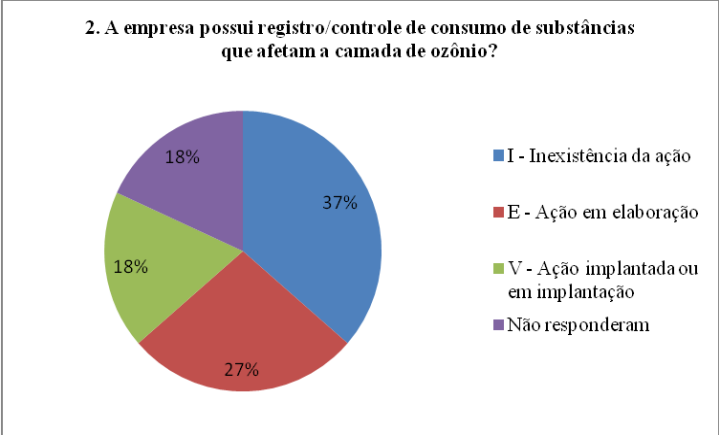
Para a variável número 2, que verifica se a empresa possui algum registro ou controle sobre o consumo de substâncias que afetam a camada de ozônio, duas empresas de médio porte responderam que a ação está implantada ou em implantação; três empresas de pequeno porte informaram que está em elaboração; quatro não possuem esta ação, sendo uma pequena, duas médias e uma grande; e duas empresas grandes não responderam a pergunta.

Como o resultado desta pergunta está relacionada com o da pergunta um, constata-se que as empresas médias estão mais preocupadas com os problemas relacionados com as mudanças

climáticas e que além disso a maioria das empresas não controlam a consumo de substâncias que afetam a camada de ozônio, que é um dos problemas das mudanças climáticas.

Os resultados estão apresentados na figura 9 e quadro 23.

Figura 9 - A empresa possui registro/controla de consumo de substâncias que afetam a camada de ozônio?



Fonte: a autora

Quadro 23 - A empresa possui registro/controla de consumo de substâncias que afetam a camada de ozônio?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Indicador implantado ou em implantação	2 médias	2 (18%)
E – Indicador em elaboração	2 pequenas	3 (27%)
I – Inexistência do indicador	1 pequena	4 (37%)
	2 médias	
	1 grande	
Não respondeu	2 grandes	2 (18%)

Fonte: a autora

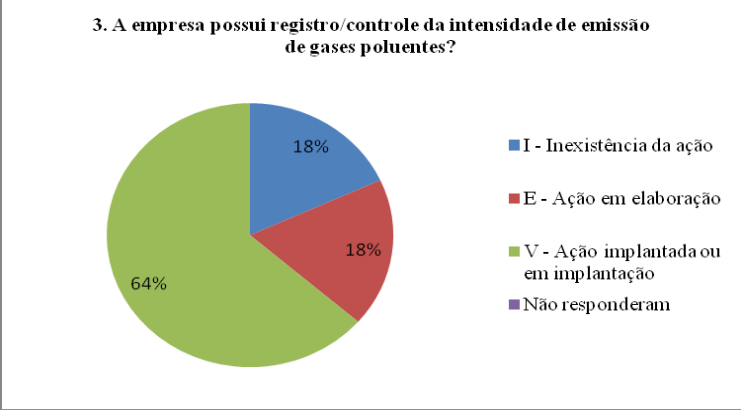
5.1.3 A empresa possui registro/controla da intensidade de emissão de gases poluentes?

Com relação a questão número três, verifica-se que sete das empresas, ou seja, a maioria tem controle da intensidade de emissão de

gases poluentes, onde três delas são consideradas de grande porte e quatro de médio. Duas empresas de pequeno porte estão com a ação em elaboração e também duas pequenas não controlam este item, conforme está apresentado na Figura 10 e Quadro 24.

O controle sobre a intensidade de emissão de gases poluentes está diretamente ligada a preocupação da empresa com a qualidade do ar da cidade onde está instalada, assim como na poluição global. Desta forma pode-se perceber que esta preocupação está mais nas empresas grandes e médias, sendo que as pequenas estão começando a realizar este controle.

Figura 10 - A empresa possui registro/controla da intensidade de emissão de gases poluentes?



Fonte: a autora

Quadro 24 - A empresa possui registro/controla da intensidade de emissão de gases poluentes?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Indicador implantado ou em implantação	3 grandes	7 (64%)
	4 médias	
E – Indicador em elaboração	2 pequenas	2 (18%)
I – Inexistência do indicador	2 pequena	2 (18%)

Fonte: a autora

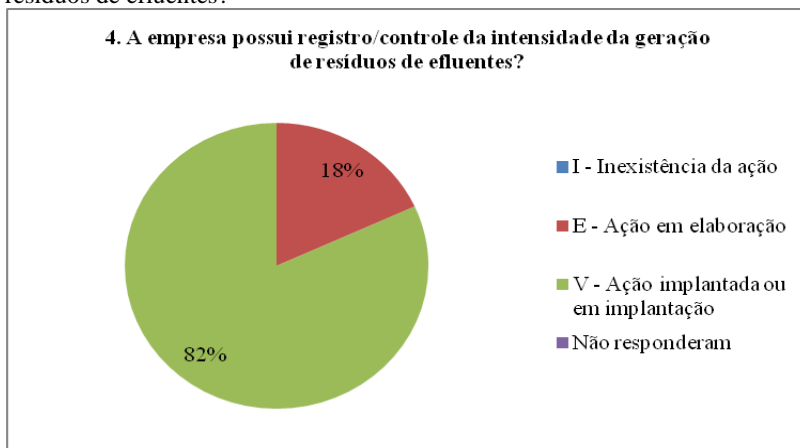
5.1.4 A empresa possui registro/controla da geração de resíduos de efluentes?

Quanto a esta variável, verifica-se que todas as empresas que participaram da pesquisa possuem a preocupação com a geração de

resíduos de efluentes, sendo que nove delas já controlam esta ação, e duas estão com ela em elaboração. Nesta pergunta, das nove empresas que responderam que possuem a ação ou que está em implantação, duas são de grande porte, três de médio e quatro de pequeno; e das duas empresas que responderam que não possuem este controle, uma é de grande porte e outra de médio, de acordo com a Figura 11 e Quadro 25.

A importância deste item deve-se ao fato de que seu controle está diretamente ligada a poluição e qualidade da água e quando se tem conhecimento destes efeitos, assim como de quanto está sendo gerado, pode-se trabalhar na minimização e tratamento destes resíduos.

Figura 11 - A empresa possui registro/controla a intensidade da geração de resíduos de efluentes?



Fonte: a autora

Quadro 25 - A empresa possui registro/controla a intensidade da geração de resíduos de efluentes?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Indicador implantado ou em implantação	2 grandes	9 (82%)
	3 médias	
	4 pequenas	
E – Indicador em elaboração	1 grande	2 (18%)
	1 média	

Fonte: a autora

5.1.5 A empresa possui registro/controla a intensidade da geração de embalagens de agrotóxicos?

Esta pergunta está inserida no quesito sobre resíduos, assim, quando perguntadas sobre o controle na quantidade de geração de embalagens de agrotóxicos, dez das onze empresas responderam que este é um assunto com o qual a empresa tem preocupação e controle. Sendo que apenas uma empresa de pequeno porte informou que a ação está em elaboração, como é apresentado na Figura 12 e Quadro 26.

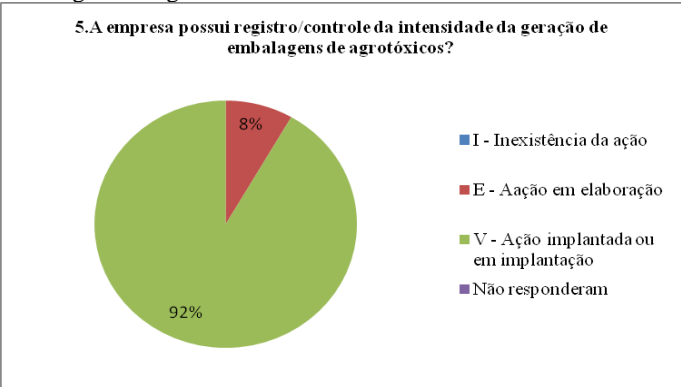
Corroborando com a pergunta anterior, este item é importante pois o controle das embalagens de agrotóxico possuem um programa de triplice lavagem e de retorno para as empresas produtoras para que estas deem o destino correto, evitando que elas sejam utilizadas inadequadamente, ou que poluam a terra e água, ou seja, o meio ambiente em que estará.

Quadro 26 - A empresa possui registro/controla a intensidade da geração de embalagens de agrotóxicos?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Indicador implantado ou em implantação	3 grandes	10 (92%)
	4 médias	
	3 pequenas	
E – Indicador em elaboração	1 pequena	1 (8%)

Fonte: a autora

Figura 12 - A empresa possui registro/controla a intensidade da geração de embalagens de agrotóxicos?



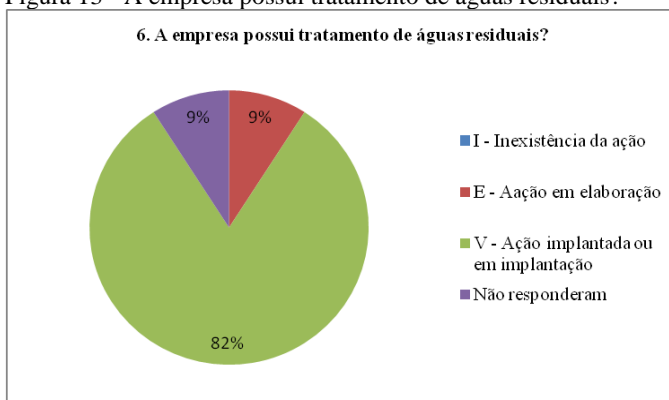
Fonte: a autora

5.1.6 A empresa possui tratamento de águas residuais?

Na variável número 6, que se refere ao tratamento das águas residuais, 82% das empresas pesquisadas informaram que possuem tratamento das águas residuais, o que corresponde a nove empresas. Destas nove empresas, duas são de grande porte, quatro de médio e três pequenas. Apenas uma empresa de grande porte está implantando o tratamento e uma empresa pequena não respondeu.

O cuidado com o tratamento das águas residuais vai de encontro com a qualidade da água que a empresa utiliza como a que a empresa devolve esta água aos rios. Tratar a água é importante para que se reduza ao mínimo que substâncias poluentes possam ser descarregados diretamente nos rios comprometendo a qualidade do meio ambiente, além da empresa ainda correr o risco de receber multas referentes a este ato. Este resultado pode ser melhor visualizado na Figura 13 e Quadro 27.

Figura 13 - A empresa possui tratamento de águas residuais?



Fonte: a autora

Quadro 27 - A empresa possui tratamento de águas residuais?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Indicador implantado ou em implantação	2 grandes	9 (82%)
	4 médias	
	3 pequenas	
E – Indicador em elaboração	1 grande	1 (9%)
Não respondeu	1 pequena	1 (9%)

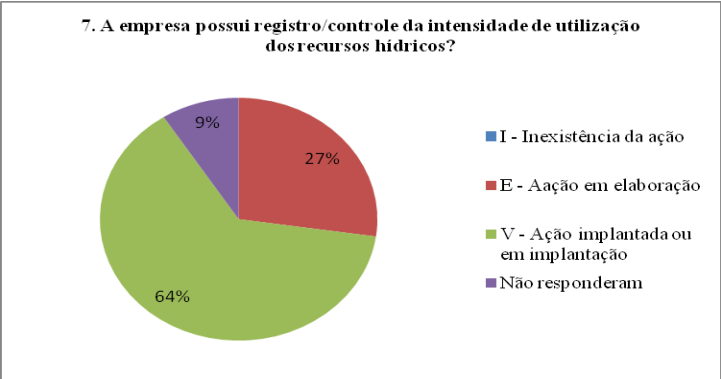
Fonte: a autora

5.1.7 A empresa possui registro/controla a intensidade de utilização dos recursos hídricos?

Nesta variável, que trata da intensidade de utilização dos recursos hídricos, sete empresas responderam que possuem este controle, sendo três de grande porte, duas de médio e duas de pequeno. Três empresas responderam que estão em fase de elaboração da ação, sendo duas médias e uma pequena. Uma empresa pequena não respondeu a esta pergunta. Estes dados estão melhores apresentados na Figura 14 e Quadro 28.

O controle sobre a utilização de recursos hídricos é importante para que se possa verificar quanto é utilizado das fontes hídricas, quais são as fontes afetadas, além do que o processo ser passível de uma redução deste consumo.

Figura 14 - A empresa possui registro/controla a intensidade de utilização dos recursos hídricos?



Fonte: a autora

Quadro 28 - A empresa possui registro/controla a intensidade de utilização dos recursos hídricos?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	3 grandes	7 (64%)
	2 médias	
	2 pequenas	
E – Ação em elaboração	2 médias	3 (27%)
	1 pequena	
Não respondeu	1 pequena	1 (9%)

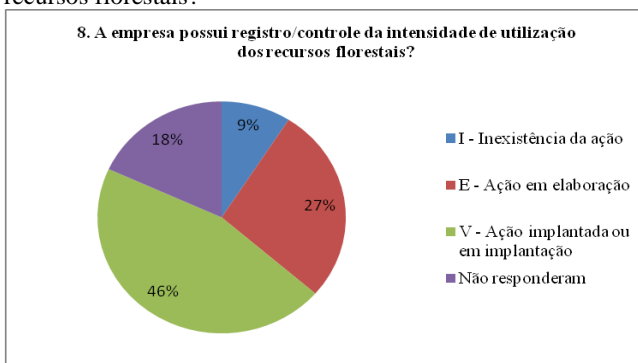
Fonte: a autora

5.1.8 A empresa possui registro/controla a intensidade de utilização dos recursos florestais?

A pergunta que se refere ao registro ou controle da intensidade de utilização dos recursos florestais, é abordada pelos indicadores da OECD, Ceres e pelos EIAs como sendo o controle sob o uso sustentável de florestas, assim como a conservação através do uso consciente e planejado destas. Partindo disso, cinco empresas informaram que praticam esta ação, sendo que destas três empresas são de grande porte, uma de médio e uma de pequeno. Três empresas estão com a ação em elaboração, sendo uma média e duas de pequeno porte. Apenas uma empresa média não possui esta ação implantada e duas empresas não responderam a esta questão, sendo, uma média e uma de grande porte, conforme a Figura 15 e Quadro 29.

Uma das principais preocupações das empresas são referentes ao desmatamento de áreas para a plantação de cana-de-açúcar, e o perigo dos incêndios que são provocados para a queima da cana-de-açúcar. A tendência para os próximos anos é de que 100% da colheita seja realizada de forma mecânica, o que elimina a queimada. O Estado de São Paulo, por exemplo, proibiu a queimada da cana-de-açúcar e ainda frizou que em lugar onde a máquina não conseguiria chegar por ter imperfeições no solo, não se deveria plantar. No Estado do Mato Grosso do Sul, praticamente toda a colheita é realizada mecanicamente, pois o relevo contribui para esta técnica, além de que pouco foi alterado na paisagem de florestas para a plantação, pois ela substitui o plantio da soja e da pecuária.

Figura 15 - A empresa possui registro/controla a intensidade de utilização dos recursos florestais?



Fonte: a autora

Quadro 29 - A empresa possui registro/controla da intensidade de utilização dos recursos florestais?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	3 grandes	5 (46%)
	1 média	
	1 pequena	
E – Ação em elaboração	1 média	3 (27%)
	2 pequenas	
I – Inexistência da ação	1 média	1 (9%)
Não respondeu	1 média	2 (18%)
	1 pequena	

Fonte: a autora

5.1.9 A empresa possui registro/controla da intensidade de utilização de energia?

Dez das onze empresas fazem o registro/controla da intensidade de utilização de energia e apenas uma empresa de pequeno porte está com a ação em elaboração. Para maiores informações, a figura 16 e o quadro 30 estão disponíveis para consulta.

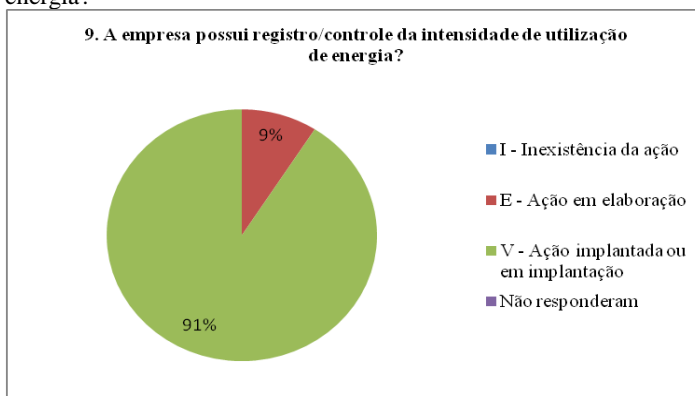
O indicador GRI, no aspecto energia ele aborda as questões relacionadas ao consumo de energia direta, a economia devido a melhorias de eficiência, e ao incentivo a utilização de energia resultante de fontes renováveis. Na indústria sucroalcooleira, é muito utilizada a queima do bagaço da cana-de-açúcar para a geração de energia, sendo que com isso, algumas empresas conseguem suprir toda sua necessidade energética e ainda vendem o excedente para as concessionárias de energia. A energia tem sido uma fonte de renda, além do açúcar e do álcool produzidos, por isso o seu controle é tão importante para as empresas.

Quadro 30 - A empresa possui registro/controla da intensidade de utilização de energia?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	3 grandes	10(91%)
	4 médias	
	3 pequenas	
E – Ação em elaboração	1 pequena	1 (9%)

Fonte: a autora

Figura 16 - A empresa possui registro/controla a intensidade de utilização de energia?



Fonte: a autora

5.1.10 A empresa possui registro/controla a quantidade de espécies ameaçadas que se encontram dentro das áreas da empresa ou influenciadas por esta?

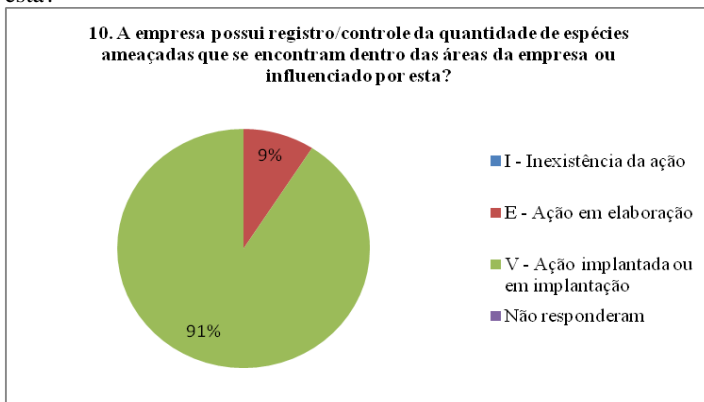
A questão da biodiversidade tem sido muito comentada na mídia e encontros sobre meio ambiente. Isto porque cada vez mais temos espécies ameaçadas devido as alterações no habitat e na conservação da terra e da água onde estas espécies estão. Como as indústrias sucroalcooleiras afetam todos estes itens, o controle sobre a biodiversidade é importante, visto que dez das empresas possui este controle e uma empresa está com a ação em elaboração, conforme Figura 17 e Quadro 31.

Quadro 31 - A empresa possui registro/controla a quantidade de espécies ameaçadas que se encontram dentro das áreas da empresa ou influenciadas por esta?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	3 grandes	10(91%)
	4 médias	
	3 pequenas	
E – Ação em elaboração	1 pequena	1 (9%)

Fonte: a autora

Figura 17 - A empresa possui registro/controla da quantidade de espécies ameaçadas que se encontram dentro das áreas da empresa ou influenciadas por esta?



Fonte: a autora

5.1.11 A empresa possui registro/controla de materiais usados por peso ou volume de adubos e agrotóxicos utilizados?

Esta variável relaciona-se ao controle de entrada destes produtos tanto no processo produtivo como no de transformação. Nesta questão de materiais tóxicos 100% das empresas possuem o controle.

5.1.12 A empresa possui conhecimento dos impactos ambientais causados pela sua atividade?

Atualmente, todas as empresas necessitam apresentar, no momento de sua instalação de um Estudo de Impactos Ambientais que sua empresa irá causar. Normalmente este estudo é realizado por terceiros, o que faz com que os funcionários ou mesmo a direção não possuam este conhecimento por completo, ficando ele restrito ao setor responsável pela parte ambiental.

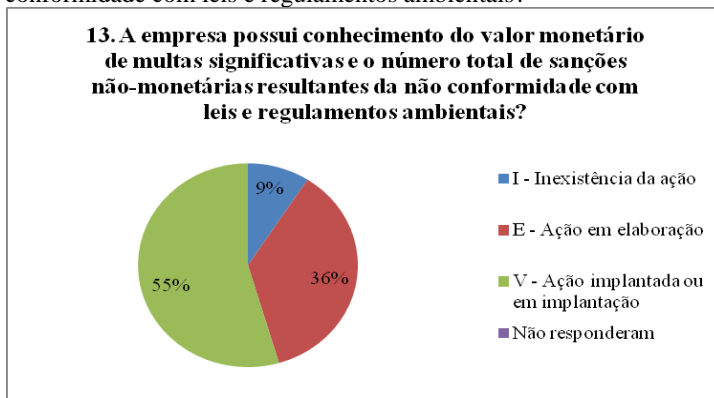
Partindo deste princípio, todas as empresas que responderam ao questionário possuem o conhecimento dos impactos ambientais causados pela sua atividade. O que se espera é que com esse conhecimento, as empresas tentem minimizar os impactos ambientais.

5.1.13 A empresa possui conhecimento do valor monetário de multas significativas e o número de sanções não-monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais?

As leis ambientais estão cada vez mais rígidas, o que faz com que as empresas tenham uma preocupação maior em segui-las devido ao fato de sua rigidez.

Para este item, seis empresas responderam que possuem este conhecimento, sendo destas, duas de grande porte, duas de médio e duas de pequeno. Quatro empresas informaram que a ação está em elaboração, ou seja, que estão levantando esses valores e suas causas para controlarem; e uma empresa de pequeno porte não possui esta ação, conforme pode ser verificado na Figura 18 e Quadro 32.

Figura 18 - A empresa possui conhecimento do valor monetário de multas significativas e o número de sanções não-monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais?



Fonte: a autora

Quadro 32 - A empresa possui conhecimento do valor monetário de multas significativas e o número de sanções não-monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	2 grandes	6 (55%)
	2 médias	
	2 pequenas	
E – Ação em elaboração	1 grande	4 (36%)
	2 médias	
	1 pequena	
I – Inexistência da ação	1 pequena	1 (9%)

Fonte: a autora

5.1.14 A empresa reconhece os impactos ambientais resultantes do transporte?

O transporte da cana-de-açúcar é realizado em caminhões bitrem, que saem da plantação e vão diretos para a usina. O deslocamento destes caminhões grandes e pesados afetam o tráfego das rodovias, além de prejudicarem as estradas e emitirem gases poluentes durante o transporte. Além do transporte da matéria-prima, deve-se analisar o transporte dos trabalhadores, que possui o mesmo impacto em relação a emissão de gases poluentes.

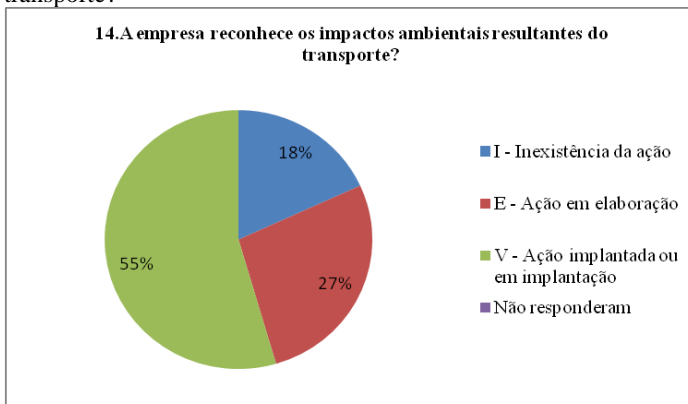
Desta forma, das empresas que participaram da pesquisa, seis delas possuem o conhecimento dos impactos ambientais resultantes do transporte, enquanto três estão com este controle em elaboração e duas empresas não conhecem os impactos. Estes dados estão melhores explicados na Figura 19 e Quadro 33.

Quadro 33 - A empresa reconhece os impactos ambientais resultantes do transporte?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	3 grandes	6 (55%)
	3 médias	
E – Ação em elaboração	3 pequenas	3 (27%)
I – Inexistência da ação	1 média	2 (18%)
	1 pequena	

Fonte: a autora

Figura 19 - A empresa reconhece os impactos ambientais resultantes do transporte?



Fonte: a autora

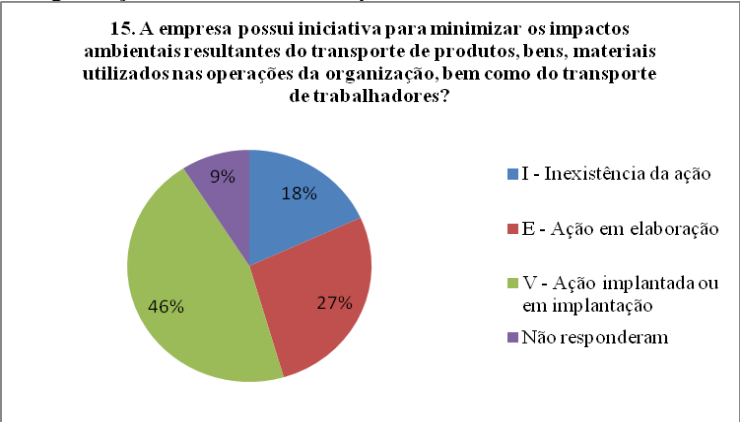
5.1.15 A empresa possui indicativa para minimizar os impactos ambientais resultantes do transporte de produtos, bens, materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores?

Esta pergunta relaciona-se com a pergunta anterior onde era questionado se a empresa conhecia os impactos resultantes do transporte. Assim, se a empresa conhece os impactos, ela possui alguma iniciativa para minimizá-los?

As respostas obtidas nessa pergunta foram que sete empresas possuem alguma iniciativa para minimizar os impactos ambientais gerados pelo transporte, três estão elaborando este controle e uma empresa não respondeu.

Como essas duas perguntas possuem relação, percebe-se um desacordo nas respostas, já que na pergunta anterior seis empresas informaram que conheciam os impactos do transporte, e nesta pergunta, sete informaram que buscam minimizar os impactos. Nesta questão pode-se questionar se o respondente do questionário compreendeu a pergunta, ou se não foi honesto nas suas respostas, onde o resultado pode ser conferido na Figura 20 e Quadro 34.

Figura 20 - A empresa possui iniciativa para minimizar os impactos ambientais resultantes do transporte de produtos, bens, materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores?



Fonte: a autora

Quadro 34 - A empresa possui iniciativa para minimizar os impactos ambientais resultantes do transporte de produtos, bens, materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	3 grandes	5 (46%)
	2 médias	
E – Ação em elaboração	1 média	3 (27%)
	2 pequenas	
I – Inexistência da ação	1 média	2 (18%)
	1 pequena	
Não respondeu	1 pequena	1 (9%)

Fonte: a autora

5.1.16 A empresa possui algum tipo de investimento e gastos com proteção ambiental?

As respostas desta pergunta apresentam uma informação importante, que todas as empresas possuem algum tipo de investimento e gastos com proteção ambiental.

Esses investimentos podem ser no processo produtivo da cana-de-açúcar e/ou na fabricação do açúcar e do álcool e principalmente nas modificações nas caldeiras para a utilização do bagaço da cana-de-açúcar como fonte energia renovável.

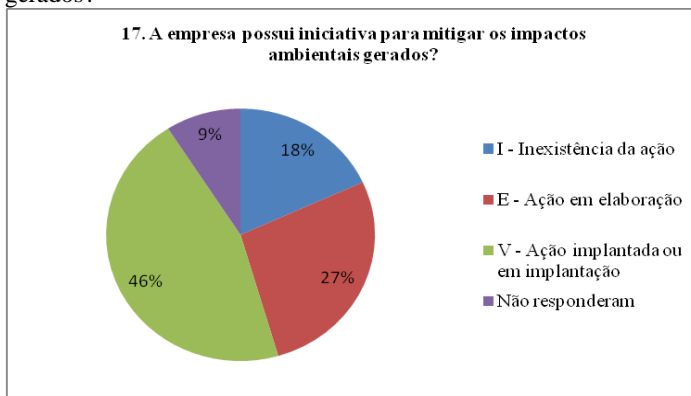
5.1.17 A empresa possui iniciativas para mitigar os impactos ambientais gerados?

Esta variável complementa as variáveis 12 e 13, já apresentadas, que trata da conformidade de normas ambientais. Relacionando as respostas da pergunta 12 e 17, observa-se que 100% das empresas conhece os impactos ambientais que elas causam e 100% das empresas possui iniciativa para mitigar os impactos ambientais gerados.

Já confrontando as respostas da pergunta 13 e 17, onde é questionado sobre o conhecimento do valor monetário da não conformidade com leis e regulamentos ambientais, 55% das empresas disseram ter conhecimento, mas independente do conhecimento do valor monetário, elas possuem iniciativa para diminuir os impactos ambientais gerados.

As respostas dadas pelas empresas sobre esta questão estão apresentadas na Figura 21 e Quadro 35.

Figura 21 - A empresa possui iniciativas para mitigar os impactos ambientais gerados?



Fonte: a autora

Quadro 35 - A empresa possui iniciativas para mitigar os impactos ambientais gerados?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	3 grandes	5 (46%)
	2 médias	
E – Ação em elaboração	1 média	3 (27%)
	2 pequenas	
I – Inexistência da ação	1 média	2 (18%)
	1 pequena	
Não respondeu	1 pequena	1 (9%)

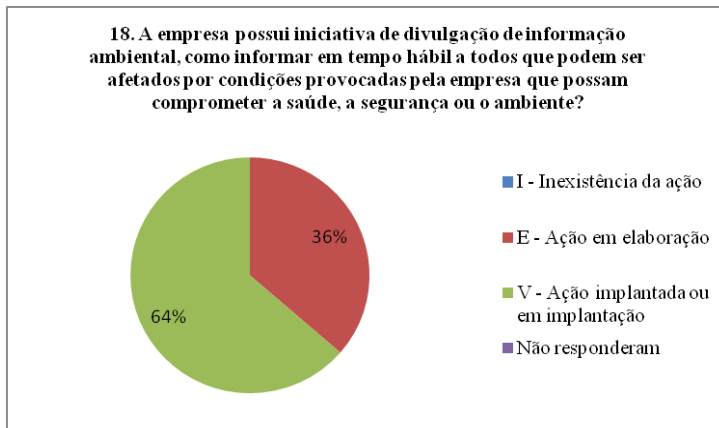
Fonte: a autora

5.1.18 A empresa possui indicativa de divulgação de informação ambiental, como informar em tempo hábil a todos que podem ser afetados por condições provocadas pela empresa que possam comprometer a saúde, a segurança ou o ambiente?

As empresas são responsáveis pela comunidade em que está inserida, em relação aos danos que ela pode causar. Desta forma é importante que a empresa desenvolva um programa de ações preventivas e corretivas para quando algum incidente ocorra, que possa afetar a saúde, a segurança ou o ambiente. Neste contexto, sete das onze empresas informaram que possuem esse comprometimento com todos que possam ser afetados e quatro informaram que estão elaborando esta ação, conforme Figura 22 e Quadro 38.

Isso demonstra a preocupação com o meio ambiente e também com a comunidade onde a empresa está inserida, o que além de uma questão ambiental, passa a ser uma preocupação social, e contempla os indicadores Ceres, DJSI e a ISO 14031.

Figura 22 - A empresa possui iniciativa de divulgação de informação ambiental, como informar em tempo hábil a todos que podem ser afetados por condições provocadas pela empresa que possam comprometer a saúde, a segurança ou o ambiente?



Fonte: a autora

Quadro 36 - A empresa possui iniciativa de divulgação de informação ambiental, como informar em tempo hábil a todos que podem ser afetados por condições provocadas pela empresa que possam comprometer a saúde, a segurança ou o ambiente?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	2 grandes	7 (64%)
	2 médias	
	3 pequena	
E – Ação em elaboração	1 grande	4 (36%)
	2 médias	
	1 pequena	

Fonte: a autora

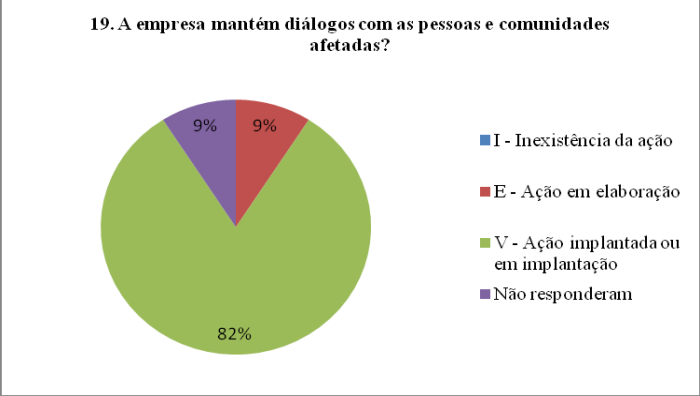
5.1.19 A empresa mantém diálogos com as pessoas e comunidades afetadas?

Esta variável está englobada no assunto Gestão Responsável, que é de fundamental importância para as empresas e as comunidades do entorno. Ela demonstra o quanto esta é preocupada e inserida, além de demonstrar uma preocupação com o social. Das onze empresas

pesquisadas, nove mantém esses diálogos com as pessoas e comunidades afetadas; uma empresa de grande porte informou que está com esta ação em implantação; e uma de pequeno porte não respondeu a pergunta.

Este assunto foi escolhido pois está abordado nos indicadores de desempenho ambiental CERES, EPA, DJSI e ISO14031. As respostas mostraram que as empresas que responderam que já realizam os diálogos, independente do porte da empresa, já que todas de médio porte realizam os diálogos com as pessoas e a comunidade, duas de grande e três de pequeno, como apresentado na Figura 23 e Quadro 37.

Figura 23 - A empresa mantém diálogos com as pessoas e comunidades afetadas?



Fonte: a autora

Quadro 37 - A empresa mantém diálogos com as pessoas e comunidades afetadas?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	2 grandes	9 (82%)
	4 médias	
	3 pequena	
E – Ação em elaboração	1 grande	1 (9%)
Não respondeu	1 pequena	1 (9%)

Fonte: a autora

5.1.20 A alta administração está preocupada com os princípios ambientais da empresa?

Esta variável, assim como a anterior (questão 19), também está inserida na sessão de Gestão Responsável. Como é de conhecimento, para que uma empresa obtenha sucesso em alguma ação, a alta administração é a primeira a ter que aceitar esta idéia, pois é ela quem os vai cobrar de toda a equipe.

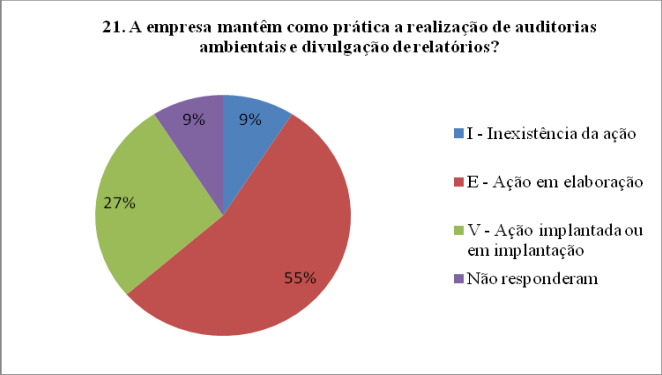
Das empresas que aceitaram a participar da pesquisa, todas informaram que a alta administração está preocupada com os princípios ambientais da empresa, o que demonstra que este item já está inserido no planejamento estratégico destas.

5.1.21 A empresa mantém como prática a realização de auditorias ambientais e divulgação de relatórios?

A realização de auditorias ambientais e divulgação de relatórios é um dos critérios abordados em cinco das nove variáveis de desempenho ambiental pesquisados. Mesmo com essa importância, apenas três empresas realizam auditorias e divulgam os relatórios, seis estão com esta ação em implantação, e uma não realiza auditorias ambientais nem divulga os relatórios e uma empresa não respondeu (Figura 24 e Quadro 38).

Com este resultado ainda pode-se destacar que das três empresas que já possuem esta variável implantada, não existe uma característica específica que pode justificar, como por exemplo o tamanho da empresa, pois estas empresas são de pequeno, médio e grande porte. A empresa que não possui como prática a realização de auditorias e de divulgação de relatórios, é uma empresa de médio porte e a empresa que não respondeu é de pequeno.

Figura 24 - A empresa mantém como prática a realização de auditorias ambientais e divulgação de relatórios?



Fonte: a autora

Quadro 38 - A empresa mantém como prática a realização de auditorias ambientais e divulgação de relatórios?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	1 grande	3 (27%)
	1 média	
	1 pequena	
E – Ação em elaboração	2 grandes	6 (55%)
	2 médias	
	2 pequenas	
I – Inexistência da ação	1 média	1 (9%)
Não respondeu	1 pequena	1 (9%)

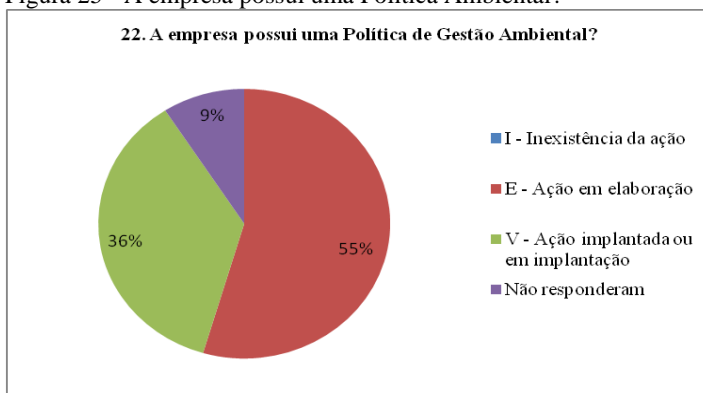
Fonte: a autora

5.1.22 A empresa possui uma Política Ambiental?

A política ambiental é fundamental para empresas que pretendem ter alguma certificação ambiental, pois é cobrada pela ISO14031, pelo EPA e pelos indicadores MAIS e GAIA que são mais voltados para a parte gerencial de uma empresa.

Das onze empresas pesquisadas, apenas quatro possuem uma política ambiental definida, outras seis estão desenvolvendo e uma empresa pequena não respondeu, como está apresentado na Figura 25 e Quadro 39.

Figura 25 - A empresa possui uma Política Ambiental?



Fonte: a autora

Quadro 39 - A empresa possui uma Política Ambiental?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	1 grande	4 (36%)
	2 médias	
	1 pequena	
E – Ação em elaboração	2 grandes	6 (55%)
	2 médias	
	2 pequenas	
Não respondeu	1 pequena	1 (9%)

Fonte: a autora

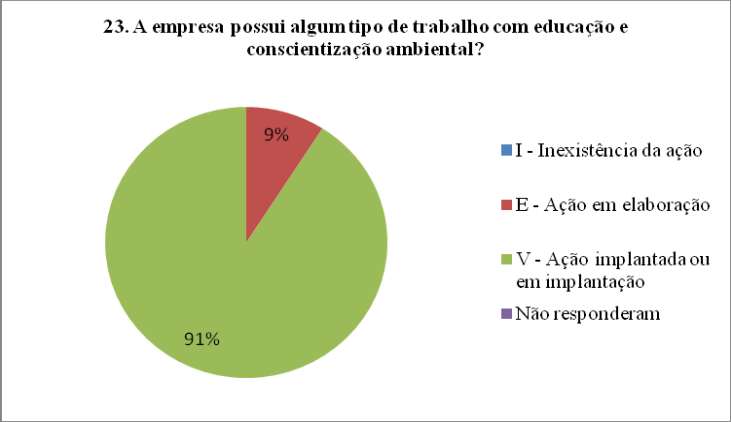
5.1.23 A empresa possui algum tipo de trabalho com educação e conscientização ambiental?

Esta variável também faz parte da sessão sobre a Política de Gestão Ambiental e complementa a sessão que trata da Gestão Responsável, quando a alta administração da empresa é questionada se está preocupada com os princípios ambientais da empresa. Esta análise é importante pois se alta administração está comprometida, os funcionários também deverão estar, e para isso a educação e a conscientização ambiental são fundamentais para que se consiga alcançar os objetivos ambientais traçados no planejamento estratégico da empresa e em sua Política Ambiental.

Como na questão sobre a preocupação da alta administração estar comprometida com os princípios ambientais (pergunta 20), 100% das

empresas responderam que isso acontecia, nesta questão isso se confirma, com a afirmação de que dez empresas possuem algum tipo de trabalho com educação e conscientização ambiental e uma está com a ação em elaboração, como demonstrado na Figura 27 e Quadro 40.

Figura 26 - A empresa possui algum tipo de trabalho com educação e conscientização ambiental?



Fonte: a autora

Quadro 40 - A empresa possui algum tipo de trabalho com educação e conscientização ambiental?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	2 grandes	10(91%)
	4 médias	
	4 pequenas	
E – Ação em elaboração	1 grande	1 (9%)

Fonte: a autora

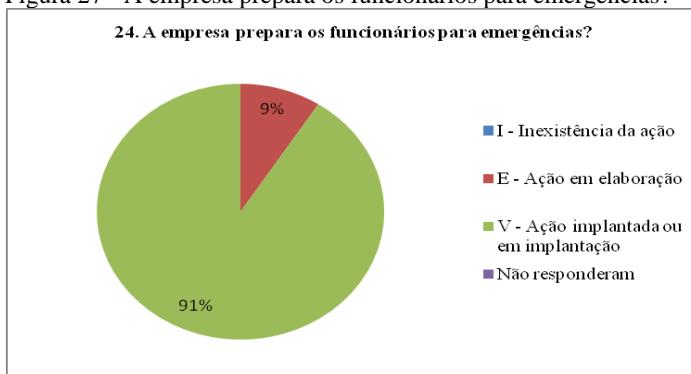
5.1.24 A empresa prepara os funcionários para emergências?

Para esta variável que questiona se a empresa prepara os funcionários para emergências, dez empresas responderam que possuem esse procedimento e apenas uma informou que estão elaborando esta ação (Figura 27 e Quadro 41).

A preparação adequada dos funcionários em frente a uma emergência pode ser fundamental para que uma tragédia não aconteça

na empresa. Essas emergências são relacionadas a questão ambiental, como um vazamento indesejado que possa poluir um rio ou o próprio lençol freático. Estas respostas indicam que as empresas além de preparar os funcionários para uma emergência, elas conhecem quais os acidentes que podem ocorrer.

Figura 27 - A empresa prepara os funcionários para emergências?



Fonte: a autora

Quadro 41 - A empresa prepara os funcionários para emergências?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	4 grandes	10(91%)
	4 médias	
	3 pequenas	
E – Ação em elaboração	1 pequena	1 (9%)

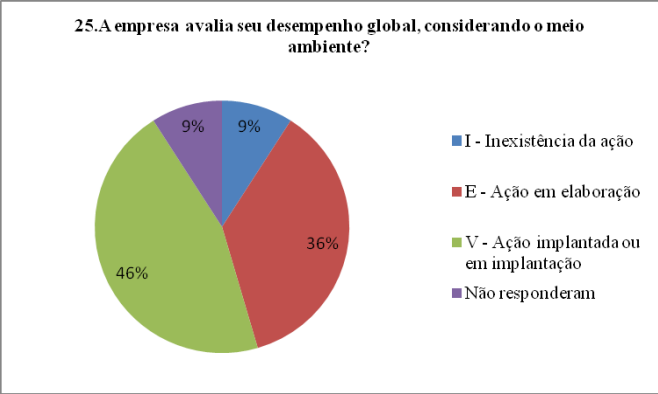
Fonte: a autora

5.1.25 A empresa avalia seu desempenho global, considerando o meio ambiente?

As empresas normalmente avaliam o seu desempenho em relação a eficiência de processo, de perdas, de energia, mas hoje, como a questão ambiental está muito em foco, este item deve participar da avaliação da empresa. Essas avaliações ambientais podem ser referentes a acidentes ambientais, gastos com multas ou investimentos em equipamentos mais eficientes, que podem reduzir o consumo de água ou energia.

A Figura 28 e o Quadro 42 mostram que das empresas pesquisadas, apenas cinco delas avaliam o meio ambiente no seu desempenho global, além de ser uma preocupação das empresas de grande e médio porte. Quatro empresas estão em fase de elaboração desta ação; uma empresa de pequeno porte não considera o meio ambiente no seu desempenho global e uma empresa pequena não respondeu.

Figura 28 - A empresa avalia seu desempenho global, considerando o meio ambiente?



Fonte: a autora

Quadro 42 - A empresa avalia seu desempenho global, considerando o meio ambiente?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	2 grandes	5 (46%)
	3 médias	
E – Ação em elaboração	1 grande	4 (36%)
	3 pequenas	
I – Inexistência da ação	1 média	1 (9%)
Não respondeu	1 pequena	1 (9%)

Fonte: a autora

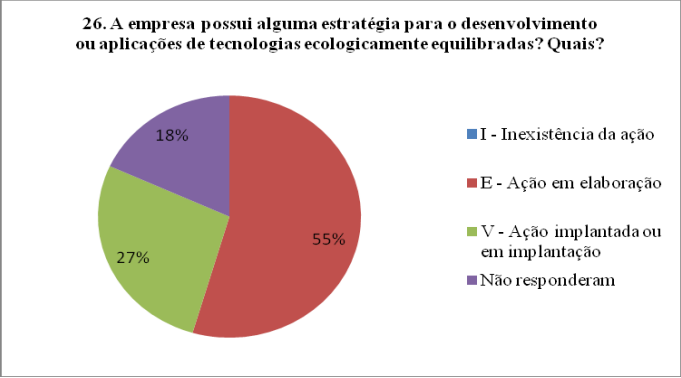
5.1.26 A empresa possui alguma estratégia para o desenvolvimento ou aplicação de tecnologias ecologicamente equilibradas? Quais?

A busca pela melhoria no processo ou na produção, relacionado ao meio ambiente deveria ser uma constante nas empresas, principalmente as agroindústrias, que dependem do meio ambiente para sobreviverem. Mesmo com essa realidade, apenas três das onze empresas possuem alguma estratégia para o desenvolvimento ou aplicação de tecnologias ecologicamente equilibradas. Outras seis empresas estão elaborando esta ação e duas empresas não responderam a esta questão, como está apresentado na figura 29 e quadro 43.

Das poucas empresas que responderam quais eram as estratégias, pode-se citar:

- Plano de aplicação da vinhaça, tratamento de águas residuais, controle biológico da broca da cana;
- Lavador de gases na saída da chaminé das caldeiras, concentrador de vinhaça com recuperação de água, utilização de água de chuva para lavagem de veículos automotores, utilização da água em circuitos fechados, não lavam a cana-de-açúcar, colheita crua e 100% mecanizada;
- Plano de gestão ambiental e monitoramentos, recomposição e monitoramento de florestas através do plantio e monitoramento de árvores, conforme diretrizes do Protocolo Brasileiro GHG.

Figura 29 - A empresa possui alguma estratégia para o desenvolvimento ou aplicação de tecnologias ecologicamento equilibradas? Quais?



Fonte: a autora

Quadro 43 - A empresa possui alguma estratégia para o desenvolvimento ou aplicação de tecnologias ecologicamento equilibradas? Quais?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	2 grandes	3 (27%)
	1 média	
E – Ação em elaboração	1 grande	6 (55%)
	2 médias	
	3 pequenas	
Não respondeu	1 pequena	2 (18%)
	1 média	

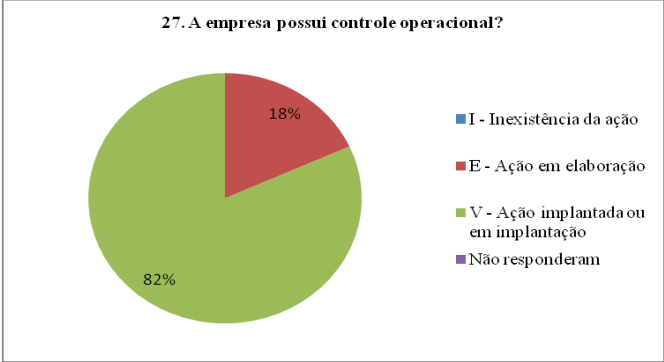
Fonte: a autora

5.1.27 A empresa possui controle operacional?

Na Figura 30 e no Quadro 44, que apresenta o resultado da questão sobre o controle operacional da empresa em seu processo, nove delas dizem possuir o controle operacional, e duas estão com esta ação em elaboração. Estas duas empresas que estão com a ação em elaboração, são empresas de pequeno porte, ou seja, das quatro pequenas empresas participantes da pesquisa, 50% possui controle operacional do seu processo, o que indica que esta é uma preocupação mais constante nas de grandes e médias.

Este indicador é um dos requisitos para a implantação da ISO14031 e os indicadores MAIS e GAIA também o analisam, sendo que ele é importante para o gerenciamento do processo.

Figura 30 - A empresa possui controle operacional?



Fonte: a autora

Quadro 44 - A empresa possui controle operacional?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	3 grandes	10(82%)
	4 médias	
	2 pequenas	
E – Ação em elaboração	2 pequenas	2 (18%)

Fonte: a autora

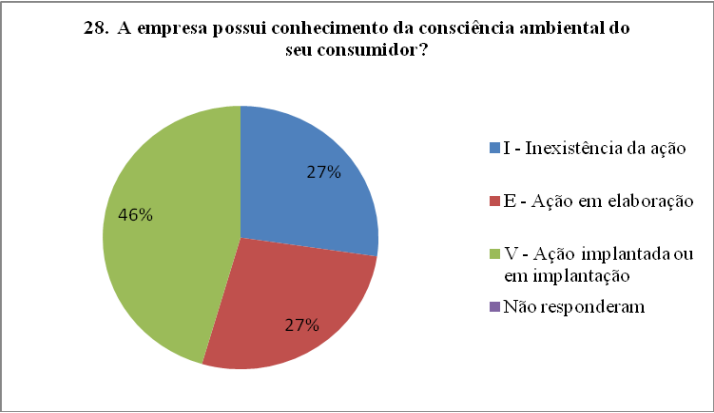
5.1.28 A empresa possui conhecimento da consciência ambiental do seu consumidor?

Como já foi abordado no capítulo de revisão bibliográfica, atualmente o consumidor está desenvolvendo uma consciência ambiental, o que faz com que ele escolha entre produtos ambientalmente corretos, orgânicos ou os que não possuem nenhuma preocupação com o meio ambiente durante o seu processo ou certificação ambiental.

Das onze empresas pesquisadas, cinco delas possuem conhecimento da consciência ambiental do seu consumidor, três delas estão com esta ação em elaboração e as outras três não possuem conhecimento da consciência ambiental do seu consumidor, como pode ser visualizado na Figura 31 e Quadro 45.

A consciência ambiental é abordada apenas pelo indicador de desempenho ambiental GAIA, mas considero que atualmente é de fundamental importância para as empresas conhecerem o perfil de seus consumidores, para que possam atender as suas necessidades.

Figura 31 - A empresa possui conhecimento da consciência ambiental do seu consumidor?



Fonte: a autora

Quadro 45 - A empresa possui conhecimento da consciência ambiental do seu consumidor?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	2 grandes	5 (46%)
	2 médias	
	1 pequena	
E – Ação em elaboração	2 grandes	3 (27%)
	1 pequena	
I – Inexistência da ação	2 médias	3 (27%)
	1 pequena	

Fonte: a autora

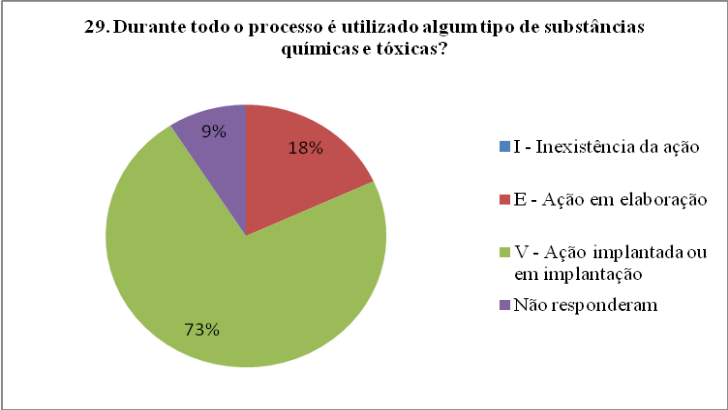
5.1.29 Durante todo o processo é utilizado algum tipo de substâncias químicas e tóxicas?

Tanto na EPA (Agência de Proteção Ambiental Americana) como nos EIA/RIMA o controle sobre as substâncias químicas e tóxicas é aplicado, e o seu controle sob esta utilização é importante pois somente

assim pode-se verificar onde é possível diminuir ou substituir por algum produto que seja menos prejudicial ao meio ambiente.

Nesta pergunta, oito empresas responderam que utilizam e que controlam este uso, duas delas informaram que estão iniciando o controle desta utilização e uma empresa não respondeu (Figura 32 e Quadro 46).

Figura 32 - Durante todo o processo é utilizado algum tipo de substâncias químicas e tóxicas?



Fonte: a autora

Quadro 46 - Durante todo o processo é utilizado algum tipo de substâncias químicas e tóxicas?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	2 grandes	8 (73%)
	3 médias	
	3 pequenas	
E – Ação em elaboração	1 média	2 (18%)
	1 pequena	
Não respondeu	1 grande	1 (9%)

Fonte: a autora

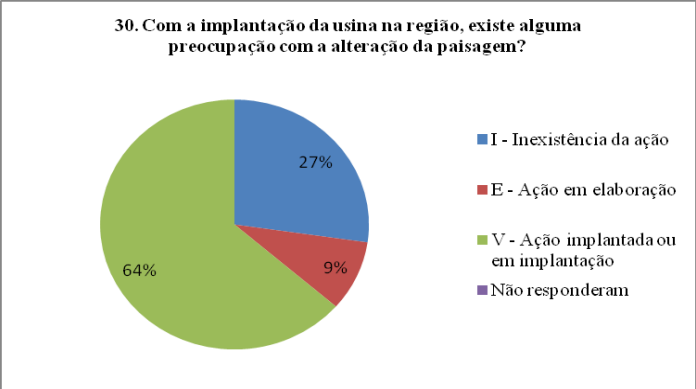
5.1.30 Com a implantação da usina na região, existe alguma preocupação com a alteração da paisagem?

A implantação de uma usina traz muitos benefícios econômicos para a região, mas também tem uma influência muito grande em sua paisagem, o que pode causar alterações no clima e na biodiversidade da

região. Desta forma, esta pergunta tem o objetivo de verificar se as empresas possuem alguma preocupação com esta questão.

Das onze empresas, apenas sete informaram que possuem esta preocupação, uma está iniciando e três não possuem preocupação com a alteração da paisagem na região. Estes resultados estão apresentados na Figura 33 e Quadro 47.

Figura 33 - Com a implantação da usina na região, existe alguma preocupação com a alteração da paisagem?



Fonte: a autora

Quadro 47 - Com a implantação da usina na região, existe alguma preocupação com a alteração da paisagem?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	3 grandes	7 (64%)
	1 média	
	3 pequenas	
E – Ação em elaboração	1 média	1 (9%)
I – Inexistência da ação	2 médias	3 (27%)
	1 pequena	

Fonte: a autora

5.1.31 A empresa se preocupa com a compactação do solo e o uso de adubos e herbicidas?

A compactação do solo é preocupante para as empresas, em relação a produção da cana-de-açúcar, pois é um fator limitante para o aumento da produtividade da cana-de-açúcar, já que pode reduzir a

produtividade em mais de 30%, além de alterar a absorção de nutrientes. Isso deve-se ao fato de que com a compactação, metade da água da chuva não consegue penetrar no solo, podendo prejudicar na cultura e consequentemente no crescimento.

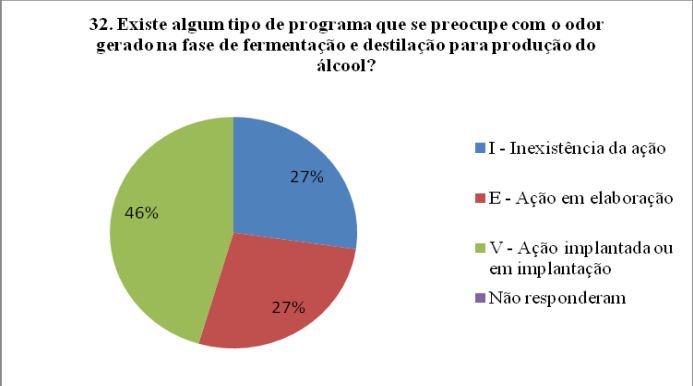
Das empresas que participaram da pesquisa, 100% informaram que se preocupam com a compactação do solo e com o uso de adubos e herbicidas. Esta informação é importante e mostra uma tendência para mudanças nos tipos de adubos e herbicidas utilizados e de formas para diminuir a compactação do solo, como manter o solo coberto com plantas, ter manejo de uma cultura secundária e ter o cuidado com o tráfego na plantação.

5.1.32 Existe algum tipo de programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção de álcool?

O odor gerado na fase de fermentação e destilação para a produção de álcool, é extremamente desagradável, saindo das empresas e chegando as cidades, perturbando a população. Alternativas para diminuir este odor existem, basta a empresa ter consciência deste problema e busque alterantivas.

Para esta pergunta, cinco empresas informaram que possuem esta preocupação, sendo que uma delas informou que o seu processo de fermentação e destilação do álcool ocorrem em dornas fechadas que recuperam o gás alcoolico e não produzem odor fétido. Três empresas estão com esta ação em elaboração, ou seja, estão começando a pensar em como resolver este problema, e três empresas não possuem esta preocupação, podendo ser verificado na Figura 34 e Qquadro 48.

Figura 34 - Existe algum tipo de programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção de álcool?



Fonte: a autora

Quadro 48 - Existe algum tipo de programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção de álcool?

Resposta	Quantidade e tamanho da empresa	Total
V – Ação implantada ou em implantação	1 grande	5 (46%)
	1 média	
	3 pequenas	
E – Ação em elaboração	2 médias	3 (27%)
	1 pequena	
I – Inexistência da ação	2 grandes	3 (27%)
	1 média	

Fonte: a autora

5.1.33 A empresa se preocupa com a emissão de fuligem?

A emissão de fuligem, assim como a pergunta anterior, são questões que vão além dos limites da empresa, interferindo na cidade onde estão implantadas. A emissão de fuligem é proveniente da queima da cana-de-açúcar.

A pesquisa apresenta que todas as empresas possuem esta preocupação, uma vez que hoje a legislação está proibindo as queimadas, dando prazo para as empresas se adaptarem, pois elas trazem malefícios a fauna, formação e a emissão de compostos de nitrogênio gerados pelo uso de fertilizantes para o plantio da cana-de-açúcar, além de interferir na fotossíntese das plantas e prejudica a biodiversidade,

alterando a acidez da água e aumenta a formação do ozônio a baixa atmosfera, conforme Ferreira, et al(2009).

As variáveis 30 à 33 são próprias do setor em estudo, e apresentam que as empresas sucroalcooleiras possuem estas variáveis implantadas em 100%, como nas questões 31 3 33. Na questão 30, a maioria das empresas (64%) possuem a ação implantada e 27% não possuem a preocupação com a alteração da paisagem causada pela instalação da usina. Em relação a preocupação com o odor gerado na produção de álcool, apenas 46% possui esta preocupação e 27% está elaborando uma solução. Estes dados nos mostram que as empresas conhecem os problemas que elas causam e que a maioria está preocupada em agir de uma forma que respeite ao meio ambiente e a população.

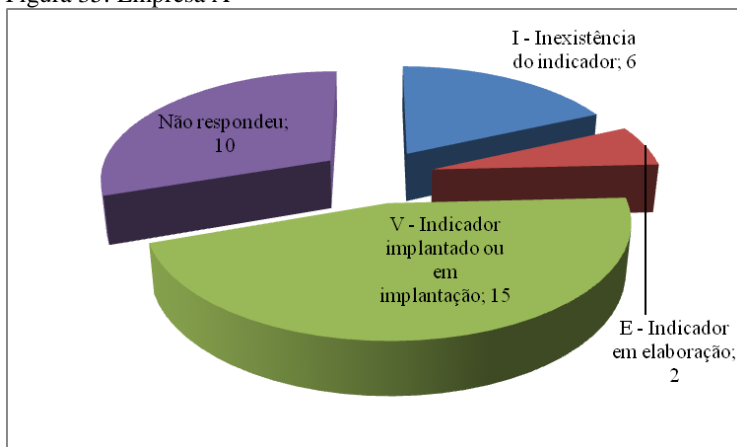
5.2 ANÁLISE POR EMPRESA

As 11 empresas que responderam foram identificadas por letras (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K) e seus resultados estão apresentados a seguir.

5.2.1 Empresa A

A empresa A é considerada como sendo de pequeno porte. Sua pontuação ficou em 55 pontos, ou seja, em busca da sustentabilidade. Seu desempenho está apresentado na Figura 35.

Figura 35: Empresa A



Fonte: a autora

Os itens onde a empresa indicou que existia a inexistência de indicadores (I) foram: mudanças no clima, camada de ozônio, conformidade com normas ambientais, transporte, consciência ambiental do consumidor e alteração da paisagem.

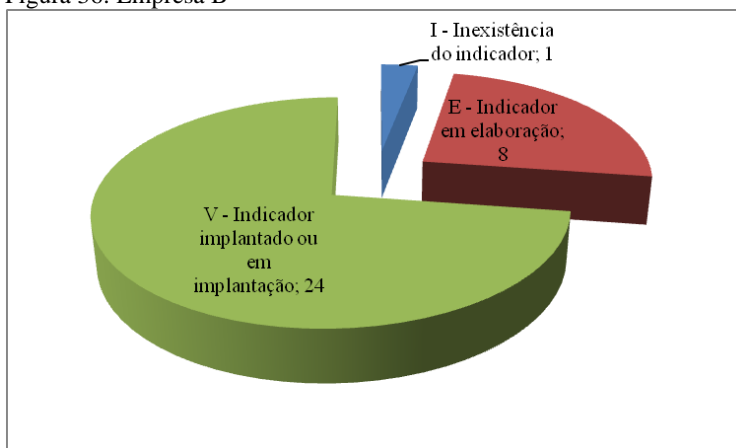
Já os indicadores que estão em elaboração (E), são: controle operacional, programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção do álcool.

5.2.2 Empresa B

Esta empresa conseguiu uma pontuação de 89 pontos, o que a caracteriza como sustentável. A empresa B é uma empresa já consolidada no mercado e de grande porte.

Apenas 1 dos indicadores não existe, que é o relacionado a camada de ozônio, e 8 estão em elaboração: mudanças do clima, controle da geração de resíduos, divulgação da informação ambiental, realização de auditorias, política de gestão ambiental, avaliação do desempenho global e de estratégias de tecnologias ecologicamente equilibradas, como pode ser verificado na Figura 36.

Figura 36: Empresa B

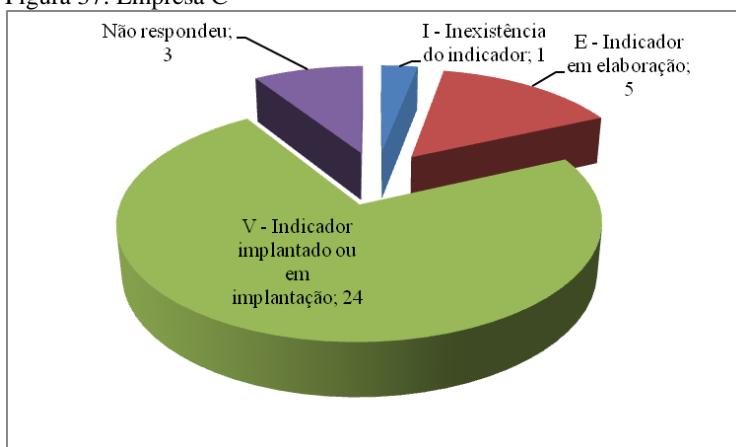


Fonte: a autora

5.2.3 Empresa C

A empresa C é uma empresa de grande porte, porém recente no mercado. Sua pontuação foi de 83, o que a caracteriza como sustentável, conforme Figura 37.

Figura 37: Empresa C



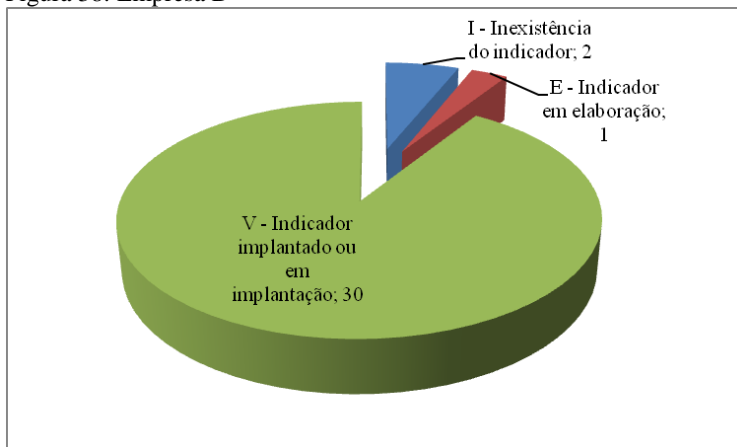
Fonte: a autora

A empresa não respondeu a 3 questões, foram elas: mudanças do clima, camada de ozônio e substâncias químicas e tóxicas. Em relação a inexistência de indicador, citou apenas que não possui algum programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção de álcool. E que está elaborando os 5 seguintes indicadores: qualidade de água doce, conhecimento do valor monetário das multas e sua quantidade, gestão responsável, realização de auditorias e conhecimento da consciência ambiental do consumidor.

5.2.4 Empresa D

A empresa identificada como D, é de grande porte e recente no mercado. Ela alcançou 94 pontos com a aplicação do MADA (Figura 38).

Figura 38: Empresa D



Fonte: a autora

A empresa apresentou que possui a inexistência de 2 itens: camada de ozônio, e programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção de álcool e um indicador em elaboração: política de gestão ambiental.

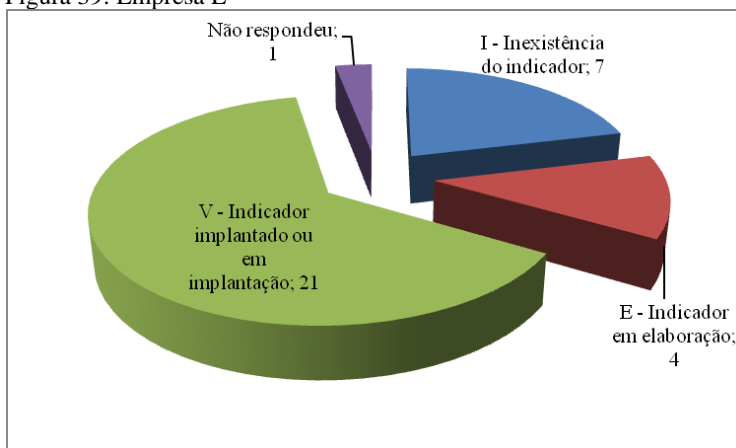
5.2.5 Empresa E

A empresa E, é uma empresa de médio porte e já consolidada no mercado. Ela atingiu 78 pontos, sendo considerada como sustentável.

Dos 33 indicadores ela apenas possui 21 deles implantados e não respondeu uma das perguntas: estratégia para o desenvolvimento ou aplicações de tecnologias ecologicamente equilibradas.

Ela não possui 7 dos indicadores: camada de ozônio, recursos florestais, transporte, avaliação do desempenho global, consciência do consumidor, preocupação com alteração da paisagem com a implantação da usina e se possui algum programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção de álcool. Quatro deles estão em elaboração: conhecimento do valor monetários das multas e sua quantidade, divulgação de informação ambiental, realização de auditorias, de uma política de gestão ambiental, conforme pode ser verificado na Figura 39.

Figura 39: Empresa E

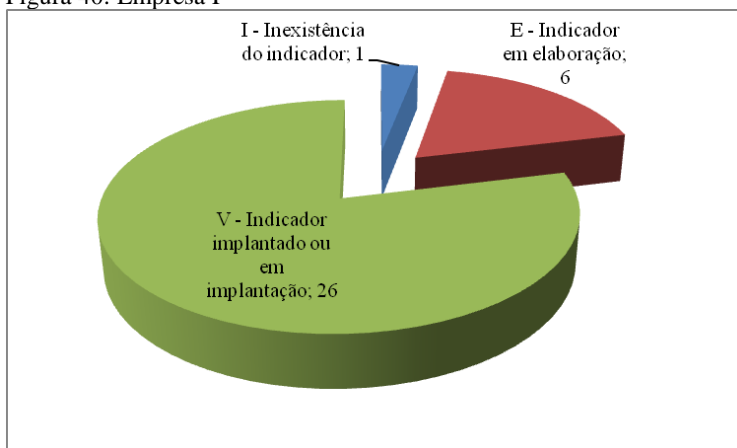


Fonte: a autora

5.2.6 Empresa F

Esta empresa é de médio porte e alcançou a pontuação de 91 pontos, sendo classificada como sustentável, como pode ser verificado na Figura 40.

Figura 40: Empresa F



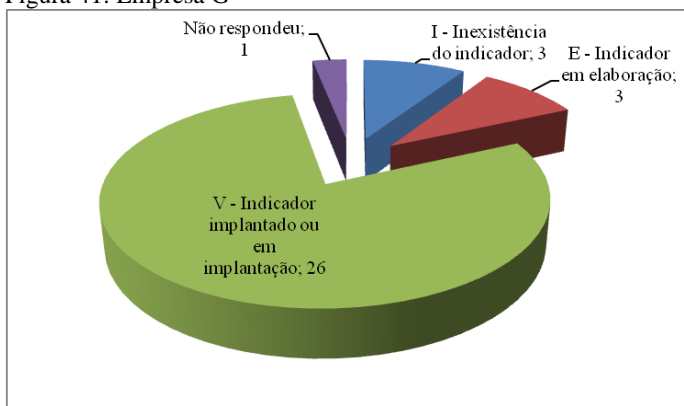
Fonte: a autora

Conforme pode-se observar, a empresa somente não possui um dos indicadores, que é o que se refere a preocupação com a alteração da paisagem com a implantação da usina. Esta empresa possui 6 indicadores em elaboração: controle na geração de resíduos de efluentes, utilização de recursos hídricos, realização de auditoria ambiental, política de gestão ambiental, estratégia para o desenvolvimento ou aplicações de tecnologias ecologicamente equilibradas, programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção do álcool.

5.2.7 Empresa G

A empresa de médio porte identificada com a letra G também é classificada como sustentável, pois atingiu 87 pontos. Esta empresa não respondeu a pergunta que se referia a utilização dos recursos florestais. Ela não possui implantados os indicadores: controle da camada de ozônio, realização de auditorias ambientais, conhecimento da consciência ambiental do consumidor. Além deste, outros 3 estão em elaboração: utilização dos recursos hídricos, preocupação com a alteração da paisagem com a implantação da usina, programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção do álcool (Figura 41).

Figura 41: Empresa G



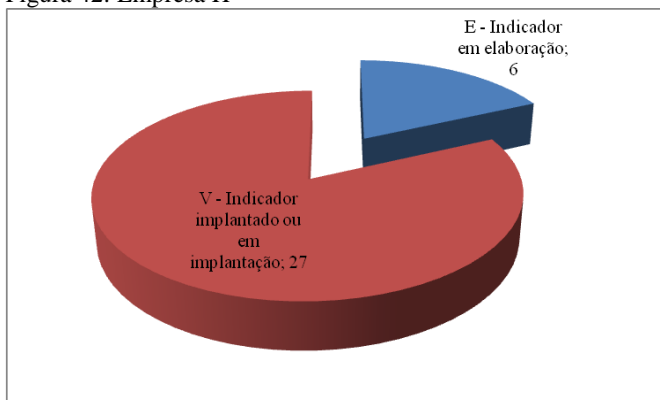
Fonte: a autora

5.2.8 Empresa H

A empresa H, que é considerada de grande porte, somou 93 pontos na classificação como sustentável.

Os resultados da empresa, apresentados na Figura 42, mostram que dos 33 indicadores pesquisados, ela possui 6 em elaboração, referentes a: utilização dos recursos florestais, conhecimento dos valores monetários das multas, iniciativa para minimizar os impactos ambientais resultantes do transporte, iniciativa para divulgação da informação ambiental, estratégia para o desenvolvimento ou aplicação de tecnologias ecologicamente equilibradas, e sobre substâncias químicas e tóxicas.

Figura 42: Empresa H



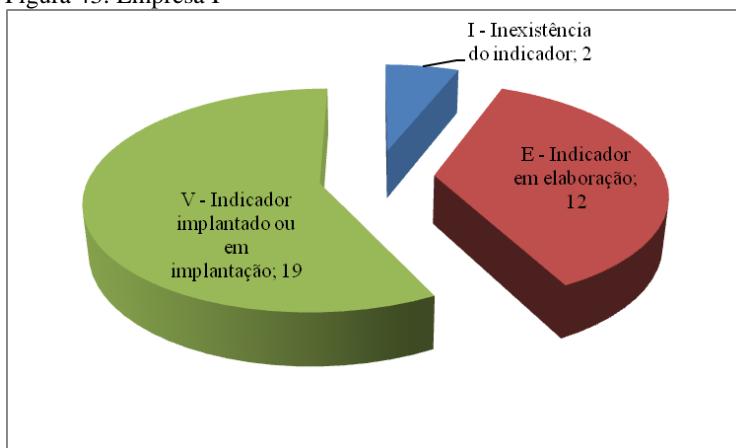
Fonte: a autora

5.2.9 Empresa I

Esta pequena empresa possui 83 pontos, o que a classifica como sustentável. Dos 33 indicadores, ela não possui 2 dos indicadores: controle dos índices de GEE e sobre a emissão de gases poluentes, como pode ser verificado na Figura 43.

Esta empresa ainda apresenta 12 indicadores em elaboração, que são referentes a: substancias que afetam a camada de ozônio, intensidade de utilização dos recursos hídricos, de energia, da quantidade de espécies ameaçadas, do valor monetário de multas, impacto resultante pelo transporte, divulgação da informação ambiental, preparação para emergências, avaliação do desempenho global, estratégias para o desenvolvimento ou aplicações de tecnologias ecologicamente equilibradas, controle operacional e utilização de substâncias químicas e tóxicas.

Figura 43: Empresa I



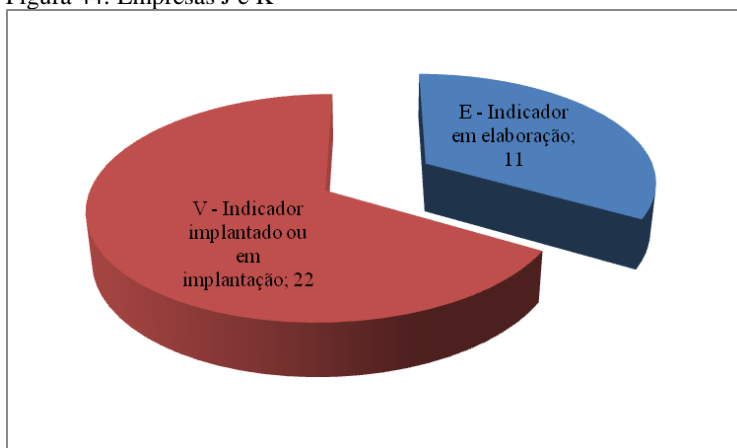
Fonte: a autora

5.2.10 Empresas J e K

As empresas J e K são empresas pequenas e consolidadas no mercado, porém do mesmo grupo, o que fez com elas apresentassem o mesmo resultado na pesquisa, sendo que cada uma atingiu 88 pontos, o que as classifica como sustentáveis.

Estas empresas possuem 11 dos 33 indicadores em elaboração, que são: controle dos índices de emissão de GEE, das substâncias que afetam a camada de ozônio, intensidade de gases poluentes, de utilização de recursos florestais, indicadores relacionados ao transporte, realização de auditorias ambientais, política de gestão ambiental, avaliação do desempenho global, estratégias para o desenvolvimento ou aplicações de tecnologias ecologicamente equilibradas, consciência ambiental do consumidor (Figura 44).

Figura 44: Empresas J e K



Fonte: a autora

5.3 Análise geral dos resultados

Com estes resultados apresentados por empresa e por indicador, pode-se ainda verificar quais foram os indicadores que as empresas menos tem implantas, como pode ser verificado no Quadro 49.

Quadro 49: I – Inexistência do indicador

Indicador	Número de empresas que não o possuem
1. Registro/controlado de índices de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)?	2
2. Registro/controlado de consumo de substâncias que afetam a camada de ozônio?	4
3. Registro/controlado da intensidade de emissão de gases poluentes?	2
8.Registro/controlado da intensidade de utilização dos recursos florestais?	1

Continua...

Continuação...

Indicador	Número de empresas que não o possuem
13. Conhecimento do valor monetário de multas significativas e o número total de sanções não-monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais?	1
14. A empresa reconhece os impactos ambientais resultantes do transporte?	2
21. A empresa mantém como prática a realização de auditorias ambientais e divulgação de relatórios?	1
25. A empresa avalia seu desempenho global, considerando o meio ambiente?	1
28. Conhecimento da consciência ambiental do seu consumidor?	3
30. Com a implantação da usina na região, existe alguma preocupação com a alteração da paisagem?	3
32. Existe algum tipo de programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção do álcool?	3

Fonte: a autora

Como pode-se verificar 11 dos 33 indicadores, em algum momento não possuem controle algum, mas de outro lado há 7 indicadores que 100% das empresas os possuem implantados, como pode ser verificado na Quadro 50.

Quadro 50: Indicadores 100% implantados

Indicadores com 100% de implantação
11. Registro/controle de materiais usados por peso ou volume de adubos e agrotóxicos utilizados?
12. Conhecimento dos impactos ambientais causados pela sua atividade?
16. Algum tipo de investimento e gastos com proteção ambiental?
17. Iniciativa para mitigar os impactos ambientais gerados?
20. A alta administração da empresa está preocupada com os princípios ambientais da empresa?
31. A empresa se preocupa com a compactação do solo e o uso de adubos e herbicidas?
33. A empresa se preocupa com a emissão de fuligem?

Fonte: a autora

Dez das onze empresas que participaram da pesquisa apresentaram um resultado que variou de 78 a 93 pontos, o que faz com elas fossem consideradas sustentáveis, e apenas uma delas apresentou o somatório de seus critérios igual a 55, que indica que ela está em busca da sustentabilidade.

Partindo deste resultado, fez-se uma nova análise, considerando que o padrão sustentável (69 a 99 pontos) fosse dividido em 3 novos critérios: sustentabilidade mínima, média e máxima, os resultados foram (Quadro 51).

Quadro 51: Nova classificação

Pontuação	Nível de sustentabilidade	Número de empresas
69 – 79	Mínima	1
80 – 89	Média	6
90 – 99	Máxima	3

Fonte: a autora

Como se verifica, nesta nova classificação apenas 3 das 10 empresas se classificariam com a máxima pontuação e a grande maioria ficaria com uma sustentabilidade média e 1 com a mínima.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese teve como objetivo definir um modelo de autoavaliação do desempenho ambiental, a partir de um referencial teórico e um questionário que foi encaminhado para as empresas do setor sucroalcooleiro do Estado do Mato Grosso do Sul. Este questionário validaria o MADA, também desenvolvido aqui, e além disso, forneceria o grau de desempenho ambiental destas, além de mostrar quais ações não estão sendo aplicadas ou que estão em andamento para a aplicação.

Como já foi abordado anteriormente, existem vários modelos de avaliação de desempenho que poderiam ser utilizados, mas nenhum que primasse pelas características do setor sucroalcooleiro.

Assim, o método proposto busca possibilitar a autoavaliação do desempenho ambiental das indústrias sucroalcooleiras, possibilitando que estas indústrias reavaliem quais questões ambientais são importantes para elas e que ações estão sendo realizadas para que consigam alcançar um melhor desempenho ambiental, dentro do padrão desenvolvido.

Os objetivos propostos inicialmente no trabalho serão apresentados em forma do Quadro 52, onde eles serão comparados com os resultados obtidos na pesquisa.

Quadro 52 – Resultados da pesquisa

Motivador da pesquisa	Resposta da pesquisa e a identificação de oportunidades
Objetivo geral O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um modelo de autoavaliação do desempenho ambiental da agroindústria, que considere um processo contínuo de diagnóstico, análise e melhoria	O modelo proposto alcança seu objetivo, na medida em que é possível avaliar o desempenho ambiental das indústrias sucroalcooleiras de uma forma que contempla o diagnóstico da situação, a análise dos resultados, e com isso as empresas podem buscar a melhoria.
Objetivos Específicos Adaptar os indicadores de desempenho ambiental para as indústrias sucroalcooleiras Cotejar os indicadores da pesquisa bibliográfica com os advindos dos Relatórios de Impactos Ambientais	O modelo chegou a sua versão final partindo da integração e adaptação dos indicadores de desempenho ambiental já existentes, aos processos das indústrias sucroalcooleiras. Os indicadores de desempenho ambiental levantados, através da pesquisa bibliográfica foram comparados com os indicadores apresentados pelos Relatórios de Impactos Ambientais das próprias indústrias sucroalcooleiras.

Com base no quadro apresentado, o objetivo geral e os objetivos específicos foram atingidos.

6.1 ANÁLISE CRÍTICA DO MODELO PROPOSTO

O modelo proposto, que primeiramente foi validado por uma empresa do setor sucroalcooleiro e através do checklist de Donnelly ET al (2008) e Ezequiel (2010), que avaliam a qualidade dos indicadores, possibilita a verificação de qual momento a empresa se encontra em cada uma das questões (se a ação está implantada, se está em elaboração, ou se não possui a ação), e como essa informação possa buscar a melhoria contínua.

Na análise dos resultados, primeiramente se verifica a validação do modelo proposto, e a partir disso, pode-se iniciar uma análise das respostas dadas pelas empresas.

Verificando os indicadores, percebe-se uma inter- relação entre as perguntas, sendo que em alguns momentos uma questão complementa outra e com isso trazendo mais informações sobre o assunto. O resultado da auto avaliação do desempenho ambiental das empresas sucroalcooleiras do Estado do Mato Grosso do Sul, dentro do universo das empresas que se propuseram a participar da pesquisa, apresenta apenas uma que está em busca da sustentabilidade, as outras dez empresas são sustentáveis, conforme ações avaliadas pela pesquisa.

Pode-se ainda fazer uma comparação dos resultados obtidos com a pesquisa realizada nas indústrias sucroalcooleiras do Mato Grosso do Sul, com o Protocolo Agro Ambiental do Setor Sucroalcooleiro Paulista, que apresenta 10 cláusulas que os produtores e a indústria de cana-de-açúcar devem atender:

- Quatro destas cláusulas falam sobre a eliminação da queimada durante a colheita. No MS, este item está 100% implantado, como se pode perceber pelas respostas do item 33 que se refere à emissão de fuligem durante a queima da colheita, onde as onze empresas responderam que se possuem esta ação implantada ou em implantação;
- Outra cláusula se refere a proteção da mata ciliar é abordada pelas variáveis 8 e 30, que mostram que 64% das empresas já possui esta preocupação e 27% não possui ou não respondeu as questões, as demais estão com a ação em elaboração;
- Sobre a proteção das nascentes de água das áreas rurais do empreendimento e o Plano Técnico de Conservação de

Recursos Hídricos, as questões 6 e 7 abordam esta preocupação das empresas, e apresenta que a maioria das empresas estão com este item no seu processo de controle;

- A implementação do Plano Técnico de Conservação do Solo, que faz parte das cláusulas do Protocolo Agro ambiental do setor sucroalcooleiro Paulista, é abordado na questão 31 que apresenta um resultado de 100% de comprometimento das empresas do MS;
- A cláusula que trata sobre as práticas de descarte de embalagens vazias de agrotóxico é contemplada pela questão 5 do modelo, que mostra que 92% das empresas possui esta prática e 8% estão com esta ação em elaboração;
- Em relação a adoção de boas práticas destinadas a minimizar a poluição atmosférica de processos industriais e otimizar a reciclagem e o reuso adequado dos resíduos gerados na produção de açúcar e etanol, as questões 1, 2, 3 referem-se a busca pela diminuição da poluição e em relação a otimizar a reciclagem e o reuso dos resíduos gerados é abordada na questão 26 que trata das estratégias para o desenvolvimento ou aplicações de tecnologias ecologicamente equilibradas. A maioria das empresas pesquisadas possuem esta prática ou estão com ela em elaboração.

Através destes resultados, pode-se considerar que a indústria sucroalcooleira do Estado do Mato Grosso do Sul está trabalhando no rumo certo, e até se antecipando, como em relação ao Protocolo Agro Ambiental do Setor Sucroalcooleiro Paulista, onde praticamente todas as empresas e todos os itens já estão contemplados e o Estado ainda não possui nenhum programa deste tipo.

Uma questão que se pode questionar é sobre o porquê onze empresas que negaram a responder a pesquisa, já que ela foi sigilosa e todas elas estavam conscientes do fato. Estas onze empresas, responderam que a direção da empresa não havia permitido que essas informações fossem passadas para outras pessoas. Se estas empresas tivessem respondido a pesquisa, será que o resultado seria o mesmo? Porque a direção da empresa proibiu? Será que estas empresas estão utilizando de práticas não sustentáveis?

Através do resultado da pesquisa, também se pode questionar se ela tivesse sido realizada pessoalmente, seria o mesmo resultado? As empresas foram fiéis nas suas respostas? Elas realmente possuem o

controle de tudo que foi questionado? Esse controle está documentado ou está na cabeça dos funcionários? Para estas perguntas foi-se buscar as respostas junto as empresas, sendo que as que foram contatadas não me receberam, ou me receberam e não prestaram nenhuma informação a mais, dizendo que várias pessoas estavam envolvidas e que teriam que verificar com a direção da empresa, que também não autorizou..

Este modelo não tem a pretensão de ser conclusivo, pois cada empresa possui uma característica, umas são empresas novas, que já estão com as práticas ambientais desde o projeto, outras são empresas antigas, que estão melhorando o seu processo produtivo, para atender as novas exigências, possuindo necessidades diferentes que podem ser incorporadas ao modelo, num ciclo de melhoria contínua.

Com relação a contribuição científica deste trabalho, se comprova que as empresas sucroalcooleiras estão utilizando de práticas sustentáveis, mesmo sendo um setor visto vilão ao meio ambiente. Através desta conclusão abre-se uma quantidade enorme de oportunidades de trabalhos científicos para se continuar melhorando está área na empresa, além de outras, como o social e econômico. Este modelo ainda pode contribuir como ferramenta para os órgãos ambientais utilizarem.

O ineditismo é verificado quando se cotejam os indicadores de desempenho ambiental com os Relatórios de Impacto Ambiental das indústrias sucroalcooleiras, formatando um novo padrão de indicadores aplicados para as características destas empresas, o que nenhum dos indicadores possuíam.

6.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A partir deste modelo para autoavaliação do desempenho ambiental das indústrias sucroalcooleiras, vários trabalhos futuros podem ser realizados, como primeiramente ir a loco e aplicar este questionário novamente, para verificar a autenticidade das informações prestadas, comparando-as, caso haja diferença nas respostas.

Outra possibilidade seria aplicando todas estas ações como sendo uma preparação para a implantação de um sistema da qualidade ambiental, como a ISO14001. Através disso, criando procedimentos de melhoria, ou de controle para as ações que ainda não estariam implantadas.

REFERÊNCIAS

ABBOT, J. ; GUIJT, I. Novas visões sobre mudança ambiental: abordagens participativas de monitoramento. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1999.

ABIQUIM. Relatório de atuação responsável. São Paulo: Associação Brasileira da Indústria Química – ABIQUIM, 2008.

ABNT NBR ISO 14.001. Sistema de gestão ambiental. ABNT, 2004.

ABNT NBR ISO 14.031. Gestão Ambiental – avaliação de desempenho ambiental – diretrizes. ABNT, 2004.

AGENDA 21 BRASILEIRA: ações prioritárias / Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

ANASTASELOS, D., GIAMA, E., et al. (2009). "An assessment tool for the energy, economic and environmental evaluation of thermal insulation solutions." *Energy and Buildings* 41(11): 1165-1171.

ARAUJO, J. B DE. Desenvolvimento de método de avaliação de desempenho de processos de manufatura considerando parâmetros de sustentabilidade. Tese Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

ARATER – CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Terra Verde Bioenergia Participações S/A – Relatório de Impactos Ambientais. Campo Grande – MS, 2010.

ABSY, Miriam Laila, ASSUNÇÃO, Francisca Neta A., FARIA, Sueli Correia de. Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas, coordenação e adaptação. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995.

BARBIERI, J. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

BASURKO, O. C. ,MESBAHI E. "Methodology for the sustainability assessment of marine technologies." *Journal of Cleaner Production*(2012).

BEAUDOUX, E. et al. De la intensificación a la evaluación. Guia Metodológica de apoyo a proyectos y acciones para el desarrollo. La Paz. Bolívia: Huellas, 1993. 197 p.

BESKE, P., KOPLIN, J., et al. (2008). "The use of environmental and social standards by German first-tier suppliers of the volkswagen AG." Corporate Social Responsibility and Environmental Management 15(2): 63-75.

BIOSUL MS – Associação dos produtores de bioenergia do Mato Grosso do Sul. Disponível em: <http://www.biosulms.com.br/mapas.php>. Acesso em 16 mai. 2012.

BOND, A. ;MORRISON-SAUNDERS, A.; HOWITT, R. Framework for comparing and evaluating sustainability assessment practice. University of East Anglia. 2011.

BONET-RUIZ, A. E., BONET, J., et al. (2010). "Environmental performance assessment for reactive distillation processes." Resources, Conservation and Recycling 54(5): 315-325.

BRAGATO, I.R. et al. Produção de açúcar e álcool vs responsabilidade social corporativa: as ações desenvolvidas pelas usinas de cana-de-açúcar frente às externalidades negativas. Gestão da Produção, São Carlos, V 15, N 1, p.89-100, Jan/Abr 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Dispõe sobre critérios básicos e e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/legislacao/Regulacao/suerg/Res001-86.pdf>. Acesso em 11 de out. 2011.

CALLENBACH, E.; CAPRA, F.; GOLDMAN, L.; LUTZ, R. & MARBURG, S. Gerenciamento ecológico (Eco - Management): guia do Instituto Elmwood de auditoria ecológica e negócios sustentáveis. São Paulo: Ed. Cultrix. 1993. 203 p.

CAMINO, R.; MÜLLER, S. Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: bases para establecer indicadores. San José: IICA, 1993. 134 p. (Série Documentos de programas IICA, 38)

CAMPOS, L. M. de S.; MELO, D. A. de. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. Revista Produção on line v.18 n.3 São Paulo set./dez. 2008

CARTILHA FIESP-CIESP. Indicadores de desempenho ambiental da indústria. 2003. Disponível em: http://www.fiesp.com.br/download/publicacoes_meio_ambiente/cartilha_indic_ambiental.pdf. Acesso em: 13 de fevereiro 2011.

CEBDS - Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Guia de produção mais limpa: faça você mesmo. Disponível em: <http://www.pmaisl.com.br/publicacoes/guiadepmaisl/guia-da-pmaisl.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2006.

CERES. Ceres Principles – Corporate Environmental Conduct. Disponível em: www.ceres.org/Page.aspx?pid=416 Acesso dia 24 out 2009.

COELHO, H. M. G., LANGE, L. C., et al. "Proposal of an environmental performance index to assess solid waste treatment technologies." Waste Management(2012).

CORAL, Elisa. Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial. 2002. 275 f. Tese – Engenharia da Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

COSTA, R. M. ; SÁNCHEZ, L. E. (2010). "Environmental performance evaluation in highway rehabilitation works." Avaliação do desempenho ambiental de obras de recuperação de rodovias 63(2): 247-254.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso futuro comum. 2a ed. Tradução de Our common future. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

DE FIGUEIRÊDO, M. C. B., RODRIGUES, G. S., et al. (2010). "Environmental performance evaluation of agro-industrial innovations – Part 2: methodological approach for performing vulnerability analysis of watersheds." Journal of Cleaner Production 18(14): 1376-1385.

DEPONTI, C. M.; ALMEIDA, J. Indicadores para a avaliação da sustentabilidade em contextos de desenvolvimento rural local. In: Anais do VI Congresso da Associação Latinoamericana de Sociologia Rural (ALASRU), Porto Alegre, novembro de 2002.

DIAS, Reinaldo. Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2009.

DIVISION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT – DSD. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and methodologies. United Nations, New York. 2007

DONAIRE, Denis. Gestão ambiental na empresa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

DONATO, Vitório. Logística Verde. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.

DONNELLY, Alison; PRENDERGAST, Terry; HANUSCH, Marie. Examining quality of environmental objectives, targets and indicators in environmental reports prepared for Strategic Environmental Assessment. Journal of Environmental Assessment Policy and Management, v.10, n.4, p.381-401, 2008.

DOW JONES. Dow Jones Sustainability Index. 2009. Disponível em: www.sustainability-indexes.com. Acesso em 20 jan. 2010.

EMBRAPA. Fontes agrícolas de metano. 2010. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/index.php3?sec=agrog:::86>. Acesso em 10 abr. 2010.

EZEQUIEL, Ana Sofia Rodrigues. Utilização de indicadores em Avaliação Ambiental Estratégica. 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente, perfil Ordenamento do Território e Impactes Ambientais) – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2010.

ESTY, Daniel C. O verde que vale ouro: como empresas inteligentes usam a estratégia ambiental para inovar, criar valor e construir uma vantagem competitiva. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

FALA MS. Região da Grande Dourados. 2011. Disponível em: www.falams.com. Acesso dia 14 abr. 2011.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. MiniAurélio Século XXI Escolar: O minidicionário da língua portuguesa. 4ª edição. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 2000.

FERREIRA, J. C., SIQUEIRA, S. S., BERGONSO, V. R. Impactos causados pela fuligem da cana-de-açúcar. Disponível em: <http://www.unisalesiano.edu.br/encontro2009/trabalho/aceitos/CC29554518862A.pdf>. Acesso em 01 jun.2012.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. *International Journal of Operations Production Management*, vol. 22 No.2.. 2002

GALLARDO, A. L. C. F.; BOND, A. Capturing the implications of land use change in Brazil through environmental assessment: Time for a strategic approach? *Environmental Impact Assessment Review*, 2010.

GASPARINI, L. V. L. Análise das inter-relações de indicadores econômicos, ambientais e sociais para o desenvolvimento sustentável. 2003. 221 f. Dissertação – Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Ed. Atlas, 1989.

GIRARDIN, P., BOCKSTALLER, C., WERF, H. Van der. Assessment of potential impacts of agricultural practices on the environment: the AGRO*ECO method. *Environmental Impact Assessment Review* 20, 2000.

GLOBAL REPORTING INITIATIVE. Sustainability Reporting Guidelines. 2008. Disponível em: www.globalreportinginitiative.org.br. Acesso em 10 jan. 2010.

GOLDEMBERG, José; COELHO, Suani Teixeira; GUARDABASSI, Patricia. The sustainability of ethanol production from sugarcane. *Energy Policy* n. 36, 2008.

GRESSLER, Lori Alice. Introdução a pesquisa: projetos e relatórios. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

GRIGG, A., CULLEN, Z., FOXALL, J., STRUMPF, R. Linking shareholder and value: managing biodiversity and ecosystem services risk in companies with a agricultural supply chain. *Fauna & Flora International, United Nations Environment Programme Finance Initiative, Fundação Getúlio Vargas*. Cambridge: Fauna & Flora International, 2009.

GUIA ICLEI - Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais. Mudanças climáticas e desenvolvimento limpo: oportunidades para governos locais. 2005. Disponível em: <<http://www3.iclei.org/lacs/ccp/files/guiamdlportugues.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2006.

HRONEC, S. M. Sinais Vitais. São Paulo: Makron Books, 1994.

INDICADORES ETHOS DE RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL. São Paulo: Instituto Ethos. 2007

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACTS ASSESSMENT – IAIA. Principles of Environmental Impact Assessment: best practice. 1999. Disponível em: http://www.iaia.org/publicdocuments/special-publications/Principles%20of%20IA_web.pdf. Acesso em 11 de out de 2011.

JOLLIET, O., M. MARGNI, CHARLES, R., HUMBERT, S., PAYET, J., REBITZER, G., ROSENBAUM, R. Impact 2002+: A New Life Cycle Impact Assessment Methodology. International Journal of LCA 8(6). 2003.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Hall, 2003.

LERIPIO, Alexandre de Ávila. GAIA - um método de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2001.

LERIPIO, Alexandre de Ávila. Apostila da disciplina Novas Metodologias de Gestão Ambiental oferecida no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – UFSC, 2002.

LINS, C.; SAAVEDRA, R. Sustentabilidade corporativa no setor sucroalcooleiro brasileiro. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro – RJ, 2007.

LORA, E. E. S., PALACIO, J. C. E., et al. (2011). "Issues to consider, existing tools and constraints in biofuels sustainability assessments." Energy 36(4): 2097-2110.

LORA, Electro Silva. Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte. Brasília, DF: ANEEL, 2000.

MANFINATO, Warwick, ROCHA, Marcelo Theoro. O agronegócio da cana e as mudanças do clima – algumas implicações da convenção do clima sobre o setor sucroalcooleiro. Disponível em: <http://www.udop.com.br/index.php?item=noticias&cod=26283>. Acesso em 28 jan. 2010.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: EdUsp, 2005.

MAUCLINE, A. L., MORTIMER, S. R., et al. (2012). "Environmental evaluation of agri-environment schemes using participatory approaches: Experiences of testing the Agri-Environmental Footprint Index." *Land Use Policy* 29(2): 317-328.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Anuário da agroecologia. Brasília: Mapa, 2009.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Relação das Unidades Produtoras Cadastradas no Departamento da Cana-de-açúcar e Agroenergia. Brasília: Mapa, 2009.

MARTINS, R. A.; COSTA NETO, P. L. de O. Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: uma proposta de sistematização. *Revista Gestão e Produção*, v.5, n.3, 1998.

MARZALL, K. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas. 1999. 212 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) –Faculdade de Agronomia, Programa de Pós -Graduação em Fitotecnia, UFRGS, Porto Alegre.

MCBRIDE, A. C., DALE, V. H., et al. (2011). "Indicators to support environmental sustainability of bioenergy systems." *Ecological Indicators* 11(5): 1277-1289.

MCT – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Inventário nacional de emissões. Brasília: MCT, 2009.

MEADOWS, D.; MEADOWS, D.; RANDERS, J.; BEHRENS, W.. Limits to growth: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind. Universe Books, New York. 1972

MEADOWS, Donella. Indicators and information systems for sustainable development. Hartland: Sustainability Institute, 1998.

MIGUEL, P. A. C. (organizador). Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MITCHELL, G. Problems and Fundamentals of sustainable development indicators. Disponível em: <http://www.lec.leeds.ac.uk/people/gordon.html>. Acesso em 31 jan. 2010.

MOLES, Richard; FOLEY, Walter; MORRISSEY, John; O'REGAN, Bernadette. Practical appraisal of sustainable development-

methodologies for sustainability measurement at settlement level. Environmental Impact Assessment Review 28, 2008

MONTIBELER FILHO, Gilberto. Empresas, desenvolvimento e ambiente: diagnóstico e diretrizes de sustentabilidade. Barueri, SP: Manole, 2007.

MOREIRA, Iara Verocai Dias. Avaliação de impacto ambiental – AIA. Assessoria Técnica da Presidência. FEEMA: Rio de Janeiro, 1985. Disponível em: <http://www.uff.br/estudossociaisambientais/Avadeimpactoambiental.doc> . Acesso em 21 de set. 2011.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Disponível em: <http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br>. Acesso em 20 jan. 2010.

MUYALERT, Maria Silvia. Análise dos acordos internacionais sobre mudanças climáticas sob o ponto de vista do uso do conceito de ética. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000.

NEVES, Marcos Fava. Agronegócio e desenvolvimento sustentável: uma agenda para a liderança mundial na produção de alimentos e bioenergia. São Paulo: Atlas, 2009.

NIKOLAOU, I. E., EVANGELINOS, K. I., et al. "A reverse logistics social responsibility evaluation framework based on the triple bottom line approach." Journal of Cleaner Production(2012).

OECD. Key environmental indicators. Paris, 2008

OLIVEIRA, J. H. R. MAIS: Método para Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade Organizacional. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2002.

OLIVEIRA, V. R. S. de. Impactos cumulativos na avaliação de impactos ambientais: fundamentação, metodologia, legislação, análise de experiências e formas de abordagem. Dissertação de Mestrado. São Carlos: UFSCAR, 2008.

OU, C.-H.; LIU ,W.-H. (2010). "Developing a sustainable indicator system based on the pressure–state–response framework for local fisheries: A case study of Gungliau, Taiwan." Ocean & Coastal Management 53(5–6): 289-300.

PEREIRA, C.L.F., ORTEGA, E. Sustainability assessment of large-scale ethanol production from sugarcane. *Journal of Cleaner Production*, n. 18, 2010.

PEREIRA, M., MICHELS, I. L., RODRIGUES, J. D., CAMPELO, E. H. R., MEURER, R. A expansão da cadeia sucroalcooleira em Mato Grosso do Sul. XLV Congresso da SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Londrina, 2007.

PIACENTE, F. J. A Agroindústria canavieira e o sistema de Gestão das Usinas Localizadas nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 2005. 181 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas); Unicamp, Campinas: Unicamp, 2005.

PROJEC – PROJETOS E CONSULTORIA LTDA. Estudo de Impacto Ambiental – Nova América S/A Agroenergia. Araçatuba – São Paulo, 2007.

PURVIS, G., LOUWAGIE, G., et al. (2009). "Conceptual development of a harmonised method for tracking change and evaluating policy in the agri-environment: The Agri-environmental Footprint Index." *Environmental Science & Policy* 12(3): 321-337.

RENÓ, M. L. G., LORA, E. E. S., et al. (2011). "A LCA (life cycle assessment) of the methanol production from sugarcane bagasse." *Energy* 36(6): 3716-3726.

ROBERT, K-H., DALY, H., HAWKEN, P., and HOLMBERG, J. A compass for sustainable development. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*. 1997

SABADIN, Catiana; GONÇALVES, Eliane Vilalba. Estudo da cadeia produtiva do açúcar e do álcool no Estado do Mato Grosso do Sul. Campo Grande: 2005. Disponível em: fcr.org.br/estudousinas/docs/estudo-cadeia-cana.doc. Acesso em 28 jan. 2010.

SACHS, Ignacy. Estratégias de Transição para o Século XXI: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo. Studio Nobel: Fundação do Desenvolvimento Administrativo, 1993.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SAGASTUME GUTIÉRREZ, A., VAN CANEGHEM, J., et al. (2012). "Evaluation of the environmental performance of lime production in Cuba." *Journal of Cleaner Production* 31(0): 126-136.

SCIPIONI, A., MAZZI, A., et al. (2009). "The Dashboard of Sustainability to measure the local urban sustainable development: The case study of Padua Municipality." *Ecological Indicators* 9(2): 364-380.

SILVA, Angelino Fernandes; FERREIRA, Araceli Cristina de Sousa. Um estudo sobre a contabilização dos impactos ambientais no setor sucroalcooleiro. Anais do Congresso USP de Controladoria e Contabilidade. São Paulo: São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.congressousp.fipecafi.org/artigos92009/495.pdf>. Acesso em 21 de set. 2011.

SILVA, E. L. & MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4. ed. rev. Florianópolis: UFSC, 2005, 138 p.

SKOULODIS, A., EVANGELINOS, K., et al. (2009). "Development of an evaluation methodology for triple bottom line reports using international standards on reporting." *Environmental Management* 44(2): 298-311.

SMEETS, E.; JUNGINGER, M.; FAAIJ, A.; WALTER, A.; DOLZAN P.; TURKENBURG, W. The sustainability of Brazilian ethanol—An assessment of the possibilities of certified production. *Biomass and Bioenergy*, n. 32, 2008.

STAMM, Hugo Roger. Método para avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica. Tese de doutorado. Florianópolis: UFSC, 2003.

STROBEL, Juliana Scapulatempo. Modelo para a mensuração da sustentabilidade corporativa através de indicadores. Dissertação de mestrado. Florianópolis: UFSC, 2004.

SUSTAINABLE MEASURES. Sustainable measures: what is sustainability indicators? Disponível em: <http://www.sustainablemeasures.com/Indicators/WhatIs.html>. Acesso em 06 fev. 2010.

SUSTAINABLE MEASURES. Sustainable measures: tradicional vs sustainable. Disponível em: <http://www.sustainablemeasures.com/Indicators/TraditionalVsSustainable.html>. Acesso em 06 fev. 2010.

TODOROV, V.I.; MARINOVA, D. Sustainability: Measuring sustainability. 18th World IMACS/MODSIM Congress, Cairns,

Australia, 2009. Disponível em <http://mssanz.org.au/modsim09>. Acesso em 23 mar. 2011.

TRINDADE, Silas Pereira; CHAVES, Manoel Rodrigues. Sustentabilidade do setor sucroalcooleiro em Goiás: relação da produção agrícola e impactos ambientais. Anais do V Simpósio Nacional de Geografia Agrária. Universidade Federal Fluminense – Niterói – RJ, 2009. Disponível em: www.uff.br/vsinga/trabalhos/.../Silas%20Pereira%20Trindade.pdf. Acesso em 21 de set. 2011.

TUNSTALL, D. Developing and using indicators of sustainable development in África: an overview. In: THEMATIC WORKSHOP ON INDICATORS OF SUSTAINBLE DEVELOPMENT, Banjul, Gambia, May 16-18, 1994.

UDOP – União dos produtores de bioenergia. A sustentabilidade no setor da bioenergia. Disponível em: <http://www.udop.com.br/index.php?item=sustentabilidade>. Acesso em 28 jan. 2010.

UICN, PNUMA e WWF. Cuidando do Planeta Terra, SP, 1980.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. Açúcar e álcool: responsabilidade social numa história de desenvolvimento sustentável. São Paulo, 2004.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. A indústria da cana-de-açúcar: etanol, açúcar e bioeletricidade. São Paulo, 2008.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. Dados e cotações. Produção de etanol no Brasil. Disponível em: <http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>. Acesso em 16 jul.2012.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. Dados UNICA 2009. São Paulo, 2009.

VAN BELLEN, Hans Michael. Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

VINCE, F., AOUSTIN, E., et al. (2008). "LCA tool for the environmental evaluation of potable water production." Desalination 220(1-3): 37-56.

WANG, L., XU, L., et al. (2011). "Environmental performance evaluation of Beijing's energy use planning." *Energy Policy* 39(6): 3483-3495.

WWF. Disponível em: http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel. Acesso em 08 dez. 2009.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO TESTE

Meu nome é Fabiana Raupp, sou estudante de doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC e professora do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD. O assunto da minha tese de doutorado é a indústria sucroalcooleira e os indicadores de sustentabilidade ambiental. Para isso, com ajuda de vários indicadores de sustentabilidade, criei um conjunto de indicadores para avaliar a sustentabilidade ambiental das indústrias sucroalcooleiras.

Desta forma, gostaria da colaboração do senhor nas respostas as questões que seguem, pois este é um **questionário teste**, e caso ele não reflita a realidade, está aberto para sugestões e alterações.

O método que será aplicado é uma adaptação do M.A.I.S. – Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade de uma Organização, proposto por João Hélio de Oliveira em 2002.

O método consiste na divisão da pontuação em 3 etapas: **E** (elaboração e/ou existência do indicador), **I** (implantação do planejado ou do procedimento) e **V** (verificação ou controle adotado para a busca de oportunidades de melhorias). Cada um destes itens pode pontuar até 3 pontos, somados cada uma das questões não pode ultrapassar a soma de 9 pontos.

Os quadros abaixo demonstram o que significa cada pontuação para cada um dos itens avaliados.

Quadro 1: Pontuação e seu significado para o critério **E – elaboração e/ou existência do indicador**

Pontuação	Significado
Zero	Inexistência do indicador
Um	Significando que o indicador existe na organização informalmente, isto é, não há registros documentados sobre sua forma de aplicabilidade.
Dois	Indicando que o indicador existe formalmente, está registrado, mas não é praticado no dia-a-dia na organização.
Três	Significando a existência do indicador, sendo que o mesmo faz parte formal da política da organização sendo praticado e conhecido por todas partes interessadas. Há comprometimento da organização com a sua práxis.

Fonte: Oliveira, 2002

Quadro 2: Pontuação e seu significado para o critério I – implantação do planejado ou do procedimento

Pontuação	Significado
Zero	O indicador não está implantado.
Um	O indicador está implantado em 30%.
Dois	O indicador está implantado em 70%.
Três	O indicador está implantado em sua plenitude.

Fonte: Oliveira, 2002

Quadro 3: Pontuação e seu significado para o critério V – verificação ou controle adotado para a busca de oportunidades de melhorias

Pontuação	Significado
Zero	Não existe verificação e/ou controle do indicador.
Um	É verificado de forma informal.
Dois	É verificado, mas não serve de instrumento para ações corretivas ou preventivas.
Três	Verificado e serve de base para o melhoramento contínuo da organização em busca da excelência organizacional.

Fonte: Oliveira, 2002

Abaixo segue o questionário para ser respondido conforme instruções passadas anteriormente.

Agradeço a participação e estou a disposição para dúvidas pelo e-mail fabianaraupp@ufgd.edu.br ou telefone (67) 9240-0294.

QUESTIONÁRIO SOBRE A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DA EMPRESA

GRANDES ÁREAS	Perguntas: A empresa possui:	Critérios			Pontuação obtida
		E	I	V	
Mudanças no Clima	1. Algum registro/controlado de índices de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)?				
Camada de ozônio	2. Algum registro/controlado de consumo de substâncias que afetam a camada de ozônio?				
Qualidade do ar	3. Algum registro/controlado da intensidade de emissão de poluentes?				
Geração de resíduos	4. Registro/controlado da intensidade da geração de resíduos?				
Qualidade da água doce	5. Tratamento de águas residuais?				
Recursos da água doce	6. Algum registro/controlado da intensidade de utilização dos recursos hídricos?				
Recursos florestais	7. Registro/controlado da intensidade de utilização dos recursos florestais?				
Recursos energéticos	8. Registro/controlado da intensidade de utilização de energia?				
Biodiversidade	9. Registro/controlado da quantidade de espécies ameaçadas que se encontram dentro das áreas da empresa ou arrendada?				
Materiais	10. Registro/controlado de materiais usados por peso ou volume?				
Conformidade	11. A empresa conhece os impactos ambientais causados?				

	12. A empresa conhece os impactos ambientais causados?				
	13. A empresa possui o valor monetário de multas significativas e número total de sanções não-monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais?				
Transporte	14. A empresa possui alguma iniciativa para minimizar os impactos ambientais resultantes do transporte de produtos, bens, materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores?				
Investimentos em proteção ambiental	15. A empresa possui algum tipo de investimento e gastos com proteção ambiental?				
Impactos e restauração ambiental	16. A empresa possui algum tipo de projeto de restauração ambiental ou indenização por danos a saúde, a segurança ou ao ambiente?				
	17. A empresa possui alguma iniciativa para mitigar os impactos ambientais gerados?				
Divulgação de informação ambiental	18. A empresa possui algum tipo de iniciativa de divulgação de informação ambiental, como informar em tempo hábil a todos que podem ser afetados por condições provocadas pela empresa que possam comprometer a saúde, a segurança ou o ambiente?				
Gestão responsável	19. A empresa mantém diálogos com as pessoas e comunidades perto das instalações?				

	20. A empresa possui gestão responsável, ou seja, possui como princípio que a alta administração seja informada sobre as questões ambientais pertinentes e que são responsáveis pela política da empresa?				
Realização de auditorias ambientais e relatórios	21. A empresa possui como prática a realização de auditorias ambientais e divulgação de relatórios?				
Política de Gestão Ambiental	22. A empresa possui responsabilidade com as gerações futuras?				
	23. A empresa possui algum tipo de trabalho com educação e conscientização ambiental?				
	24. A empresa possui uma Política de Gestão Ambiental?				
Preparação para emergências	25. A empresa possui alguma preparação para emergências?				
Avaliação do desempenho global	26. A empresa avalia seu desempenho global?				
Avaliação de oportunidades	27. A empresa possui um programa de avaliação de oportunidades?				
Estratégia para o desenvolvimento de tecnologias ecologicamente equilibradas	28. A empresa possui alguma estratégia para o desenvolvimento de tecnologias ecologicamente equilibradas?				

Controle operacional	29. A empresa possui controle operacional?				
Consciência ambiental do consumidor	30. A empresa conhece a consciência ambiental do seu consumidor?				
Substância químicas, tóxicas e metais pesados	31. No seu processo é utilizado algum tipo de substâncias químicas, tóxicas e metais pesados?				

Sugestões de indicadores:

Algum dos indicadores sugeridos poderia ser excluído?

Outras sugestões:

Obrigada,

Fabiana Raupp

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO - TRINDADE - CAIXA POSTAL 476
CEP 88.040-900 - FLORIANÓPOLIS - SANTA CATARINA
TEL: (048) 3721-2724 - FAX: (048) 3721-7032

Prezado Sr (a),

Sou Fabiana Raupp, realizo meu doutorado na Universidade Federal de Santa Catarina no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e estou desenvolvendo minha pesquisa sobre o tema MODELO DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL PARA A AGROINDÚSTRIA – O CASO DA INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA DO MATO GROSSO DO SUL sob a orientação do Prof. Paulo Maurício Selig, Dr. e co orientação do Prof. Eduardo Juan Soriano-Sierra, Dr.

Neste momento estou realizando a pesquisa de campo. Conforme combinado por contato telefônico, encaminho o questionário da entrevista, o qual terá como objetivo levantar subsídios para a construção do Modelo de Avaliação de Desempenho Ambiental.

Destaco que esta pesquisa é de nível acadêmico e que o nome da empresa será preservado, assim como seus resultados, divulgando apenas na tese, o geral do setor no MS.

Conto com a sua colaboração para responder o questionário em anexo e encaminhá-lo para o e-mail fabianaraupp@ufgd.edu.br. Quaisquer dúvidas e esclarecimentos ficarei a disposição (67)9240-0294.

Peço por gentileza que acuse recebimento deste e-mail e do anexo.

Obrigada pela atenção!

Fabiana Raupp
Doutoranda EP/UFSC
fabianaraupp@ufgd.edu.br

Prof. Dr. Paulo Mauricio Selig
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina
Núcleo de Gestão da Sustentabilidade- NGS

Prof. Dr. Eduardo Juan Soriano-Sierra
Co orientador
Universidade Federal de Santa Catarina
Núcleo de Estudos do Mar - Coordenador

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO QUESTIONÁRIO

O método que será aplicado é uma adaptação do M.A.I.S. – Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade de uma Organização, proposto por João Hélio de Oliveira em 2002.

O método consiste na divisão da pontuação em 3 etapas: **I** (que seria a inexistência do indicador), **E** (o indicador está sendo elaborado ou já existe mais ainda não foi completamente implantado) e **V** (quando o indicador já foi implantado ou está em implantação). Cada um destes itens possui uma pontuação, conforme o quadro abaixo, sendo que quando não souber ou não se sentir a vontade para responder a pergunta simplesmente não responda.

Critério
I – Inexistência do indicador
E – Indicador em elaboração
V – Indicador implantado ou em implantação

GLOSSÁRIO:

Gases de Efeito Estufa: Os gases de efeito estufa (GEE) são apontados como o principal causador das mudanças climáticas e do aumento da temperatura global. Esses gases são o dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorcarboneto, perfluorcarboneto, e hexafluor sulfuroso.

Camada de Ozônio: é a camada que protege animais, plantas e seres humanos dos raios ultravioleta emitidos pelo Sol. Na superfície terrestre, o ozônio contribui para agravar a poluição do ar das cidades e a chuva ácida.

Gases poluentes: são aqueles produzidos, principalmente, pela queima de combustíveis fósseis (gasolina e óleo diesel), resíduos orgânicos (lixos) e vegetação florestal. Os principais gases poluentes da atmosfera são: dióxido de carbono, gás metano, perfluorcarbonetos, óxido nítrico e hidrofluorcarbonetos.

Resíduos: são as partes que sobram de processos derivados das atividades humanas e animal e de processos produtivos como a matéria orgânica, o lixo doméstico, os efluentes industriais e os gases liberados em processos industriais ou por motores.

Recursos hídricos: são as águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso de região ou bacia.

Recursos florestais: são os produtos da floresta. As florestas são importantes ecologicamente por sua biodiversidade e pelos serviços ambientais que prestam.

Recursos energéticos: produção e uso de fontes renováveis (energia solar, eólica e das marés) e não renováveis (petróleo, gás e carvão).

Espécies ameaçadas: Uma espécie ameaçada de extinção é aquela cuja população está decrescendo a ponto de colocá-la em alto risco de desaparecimento na natureza em futuro próximo.

Biodiversidade: ou diversidade biológica - descreve a riqueza e a variedade do mundo natural, como as plantas, os animais e os microrganismos.

QUESTIONÁRIO SOBRE O DESEMPENHO AMBIENTAL DA EMPRESA

GRANDE ÁREA	Perguntas: A empresa possui:	Critérios		
		I	E	V
Mudanças no Clima	1.Registro/controla de índices de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)?			
Camada de ozônio	2.Registro/controla de consumo de substâncias que afetam a camada de ozônio?			
Qualidade do ar	3.Registro/controla da intensidade de emissão de gases poluentes?			
Geração de resíduos	4.Registro/controla da intensidade da geração de resíduos de efluentes?			
	5.Registro/controla da intensidade da geração de embalagens de agrotóxicos?			
Qualidade da água doce	6.Tratamento de águas residuais?			
Recursos da água doce	7.Registro/controla da intensidade de utilização dos recursos hídricos?			
Recursos florestais	8.Registro/controla da intensidade de utilização dos recursos florestais?			
Recursos energéticos	9.Registro/controla da intensidade de utilização de energia?			
Biodiversidade	10.Registro/controla da quantidade de espécies ameaçadas que se encontram dentro das áreas da empresa ou influenciado por esta?			
Materiais	11.Registro/controla de materiais usados por peso ou volume de adubos e agrotóxicos utilizados?			
Conformidade com normas ambientais	12.Conhecimento dos impactos ambientais causados pela sua atividade?			
	13.Conhecimento do valor monetário de multas significativas e o número total de sanções não-monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais?			

Transporte	14. A empresa reconhece os impactos ambientais resultantes do transporte?			
	15. Iniciativa para minimizar os impactos ambientais resultantes do transporte de produtos, bens, materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores?			
Investimentos em proteção ambiental	16. Algum tipo de investimento e gastos com proteção ambiental?			
Impactos ambientais	17. Iniciativa para mitigar os impactos ambientais gerados?			
Divulgação de informação ambiental	18. Iniciativa de divulgação de informação ambiental, como informar em tempo hábil a todos que podem ser afetados por condições provocadas pela empresa que possam comprometer a saúde, a segurança ou o ambiente?			
Gestão responsável	19. Mantém diálogos com as pessoas e comunidades afetadas?			
	20. A alta administração da empresa está preocupada com os princípios ambientais da empresa?			
Realização de auditorias ambientais e relatórios	21. A empresa mantém como prática a realização de auditorias ambientais e divulgação de relatórios?			
Política de Gestão Ambiental	22. Uma Política de Gestão Ambiental?			
	23. Algum tipo de trabalho com educação e conscientização ambiental?			
Preparação para emergências/ Risco de derramamento de álcool	24. A empresa prepara os funcionários para emergências?			
Avaliação do desempenho global	25. A empresa avalia seu desempenho global, considerando o meio ambiente?			

Estratégia para o desenvolvimento ou aplicações de tecnologias ecologicamente equilibradas	26. A empresa possui alguma estratégia para o desenvolvimento ou aplicações de tecnologias ecologicamente equilibradas? Quais?			
Controle operacional	27. Controle operacional?			
Consciência ambiental do consumidor	28. Conhecimento da consciência ambiental do seu consumidor?			
Substância químicas e tóxicas	29. Durante todo o processo é utilizado algum tipo de substâncias químicas e tóxicas?			
Alteração da paisagem	30. Com a implantação da usina na região, existe alguma preocupação com a alteração da paisagem?			
	31. A empresa se preocupa com a compactação do solo e o uso de adubos e herbicidas?			
Emissão de fuligem e odor	32. Existe algum tipo de programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção do álcool?			
	33. A empresa se preocupa com a emissão de fuligem?			

Comentários: